JACOPO CASTELFRANCHI EDITORE

GENNAIO 1986 - ANNO 2 - N. 1

L. 3.500

PROGETTO

TUTTA L'ELETTRONICA DA COSTRUIRE

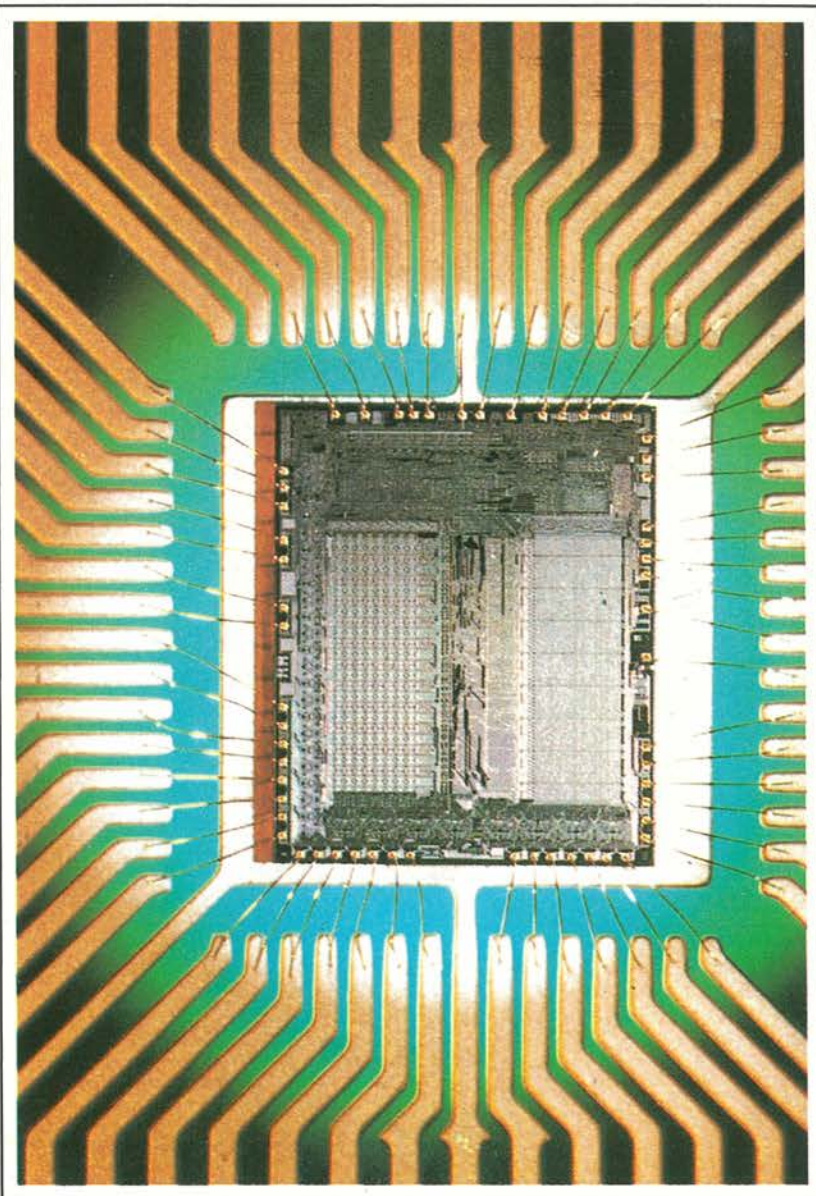
Un monitor per ascoltare gli aeroplani

Citizen Band: scoprirla col Walkie-Talkie

Casse acustiche: fatte in casa danno di più

Brutto tempo: un barometro per prevederlo

Col superconverter tutte le VHF a portata di mano

Spedizione in Abb. Postale Gruppo III/70

PER HOBBISTI, RADIOAMATORI, CB, HI-FI

TEAC

NASTRI A CASSETTA

STUDIO/COBALT/SOUND ■ mdx/hdx

CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento o certificato di addebito di

L. 79.000

Lire **Settantanovemila**

sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Edit.**
Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. ....

eseguito da:

addì ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo a data

Cartellino del bollettario

Bollettino o postagiro **L. 79.000**

Lire **Settantanovemila**

sul c/c N. **315275** intestato a:
Jacopo Castelfranchi Editore J.C.E.
Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. ....

Firma ....

eseguito da:

addì ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

numerato d'accettazione

L'UFF. POSTALE

Bollo a data

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditam. del versamento o del postagiro

L. 79.000

Lire **Settantanovemila**

sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.** - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. ....

eseguito da:

addì ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo a data

N. ....
del bollettario ch 9

Mod. ch 8 bis-AUT.

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

tassa | data | progress. | data | progress. | numero conto | importo

>000000003152756<

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

CAUSALE DEL VERSAMENTO:
ABBONAMENTO ANNUO PER IL 1986

PROGETTO ☒
TUTTA L'ELETTRONICA DA COSTRUIRE

Sperimentare con l'elettronica e il **Computer** ☒

IVA assolta dall'editore, non detraibile dall'abbonato
Art. 74 Lett. C DPR 633/72 E DM 28-2-72

Parte da trattenere dall'abbonato

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, nero o nero-bluastro, il presente bollettino.
NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.
La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.
La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.
Qualora l'utente sia titolare di un conto corrente postale intestato al proprio nome può utilizzare il presente bollettino come POSTAGIRO, indicando negli appositi spazi il numero del proprio c/c, apponendo la firma di traenza (che deve essere conforme a quella depositata) ed inviandolo al proprio Ufficio conti correnti in busta mod. Ch. 42-c. AUT.

Autorizzazione C.C.S.B. di Milano n. 1055 del 9/4/80

CAUSALE DEL VERSAMENTO: ABBONAMENTO ANNUO PER IL 1986
RINNOVO ABB. ☐ **NUOVO ABB.** ☐

☐ **PROGETTO** L. 35.000 +
☐ **SPERIMENTARE** L. 49.000 = L. ~~84.000~~ **L. 79.000**

Nome
Cognome
Via
C.A.P. Città N.
Professione

SI PREGA DI COMPILARE IN STAMPATELLO

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

PROGETTO

NUMERO 1 GENNAIO 1986

Direttore responsabile
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore CESARE ROTONDO

Redattore capo FABIO VERONESE

Art director SERGIO CIRIMBELLI

Impaginazione ELENA HAUFF dello Studio BIZ srl

Consulenza tecnica BEPPE CASTELNUOVO, ENZA GRILLO, ALDO ARPA

Hanno collaborato a questo numero
N. BANDECCHI MANFREDI - FABIO BONADIO
PIERO LOMAZZI - ALBERTO MONTI
REMO PETRITOLI - OSCAR PRELZ
VINASSA DE REGNY

La JCE ha diritto esclusivo per l'Italia di tradurre e pubblicare articoli delle riviste ELO e FUNKSCHAU

EDITORE: Jacopo Castelfranchi

Jacopo Castelfranchi Editore - Sede, Direzione, Redazione, Amministrazione: Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo (MI) - Tel. (02) 61.72.671-61.72.641 - Direzione Editoriale: CESARE ROTONDO - Direzione Amministrativa: WALTER BUZZAVO - Abbonamenti: ROSELLA CIRIMBELLI - Spedizioni: DANIELA RADICCHI - Autorizzazione alla pubblicazione Trib. di Monza n. 458 del 25/12/83 Elenco registro dei Periodici - Pubblicità: Concessionario in esclusiva per l'Italia e l'Estero: Studio BIZ s.r.l. - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo (MI) Tel. (02) 61.23.397 - **Fotocomposizione:** SCRIB CENTER GRAPHOTEK, Via Astesani, 16 - Milano - **Stampa:** GEMM GRAFICA S.r.l., Paderno Dugnano (MI) - **Diffusione:** Concessionario esclusivo per l'Italia: SODIP, Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Spediz. in abbon. post. gruppo III/70 - Prezzo della rivista L. 3.500, Numero arretrato L. 5.500 - Abbonamento annuo L. 35.000, per l'estero L. 52.500 - I versamenti vanno indirizzati a: JCE, Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo (MI) mediante l'emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 315275 - Per i cambi d'indirizzo allegare alla comunicazione l'importo di L. 1.000 anche in francobolli e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo -

Mensile associato all'USPI - Unione Stampa Periodica Italiana. USPI

Gli abbonati '86 hanno diritto a sconti,

Abbonarsi a Progetto

Al risparmio immediato si aggiungono altri due vantaggi evidenti: un omaggio esclusivo e lo sconto sull'acquisto di libri e di software JCE.

Subito un omaggio esclusivo

A tutti gli abbonati a Progetto sarà inviato in omaggio la scatola di montaggio di un Microtrasmettitore FM. Questo semplice trasmettitore vi consentirà di far sentire la vostra voce sulla gamma FM.

Sconto 25% sui libri JCE

Gli abbonati usufruiscono di uno speciale sconto del 25% per acquisto, attraverso posta, dei libri del catalogo JCE.
L'offerta scade il 31 dicembre '85: dopo di allora lo sconto offerto sarà del 15%.

Sconto 25% sul software JCE

Analogamente ai libri, l'abbonato usufruisce dello sconto del 25% su acquisto postale di software JCE. Anche questa offerta scade il 31 dicembre '85 dopo di che all'abbonato sarà concesso il 15% per il resto dell'anno.

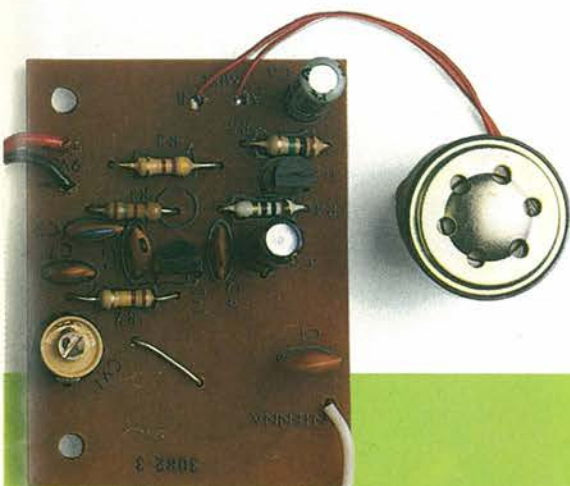
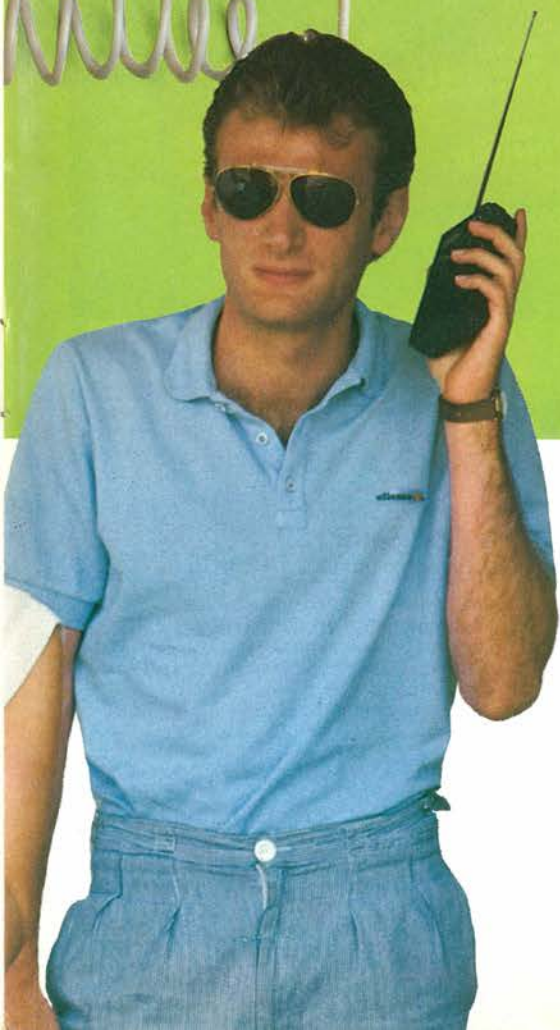
Sconto particolare

Tutti coloro che si abbonano a due o più riviste usufruiscono di un ulteriore considerevole sconto.
Ecco nella tabella sottostante le tariffe per gli abbonamenti cumulativi.

2 riviste	L. 5.000 in meno sulla somma dei due abbonamenti
3 riviste	L. 10.000 in meno sulla somma dei tre abbonamenti
4 riviste	L. 15.000 in meno sulla somma dei quattro abbonamenti
5 riviste	L. 25.000 in meno sulla somma dei cinque abbonamenti

Abbonarsi è facile

Per abbonarsi è sufficiente effettuare il versamento attraverso il bollettino postale inserito in ogni rivista JCE.
Il bollettino è predisposto per abbonamenti ad una o più riviste.

a Progetto tariffe agevolate e...

in omaggio il divertente microtrasmettitore in kit

Abbonarsi per un anno a Progetto costa L. 35.000

Le riviste JCE ti informano di più, ma

ti costano di meno

Selezione
abbonamento annuo L. ~~54.000~~ **L. 49.500**

La rivista di elettronica professionale più diffusa in Italia tra i tecnici e gli operatori del settore. In dono agli abbonati una elegante agenda settimanale.
Prezzo di copertina L. 4.500

Cinescopio
abbonamento annuo L. ~~54.000~~ **L. 49.200**

La rivista di service più diffusa tra gli installatori di impianti di ricezione teleradiofonica. Accoglie una estesa rubrica dedicata all'installazione di antifurti. In dono agli abbonati il libro "L'ITALIA DELLE TV LOCALI. Atlante guida per il tecnico e l'installatore".
Prezzo di copertina L. 4.500

Sperimentare
abbonamento annuo L. ~~54.000~~ **L. 49.000**

La rivista di elettronica applicata e di computer. Si rivolge agli amatori appassionati sia della progettazione elettronica, che della programmazione informatica. In dono agli abbonati un giubbino antivento firmato ATARI Computer.
Prezzo di copertina L. 4.500

Progetto
abbonamento annuo L. ~~42.000~~ **L. 35.000**

La rivista dedicata totalmente alle classiche applicazioni di elettronica. Si rivolge ai progettisti, ai CB, ai radioamatori e gli appassionati di Hi-Fi. In dono agli abbonati la scatola di montaggio di un Microtrasmettitore FM che consente di far sentire la propria voce sulla gamma FM.
Prezzo di copertina L. 3.500.

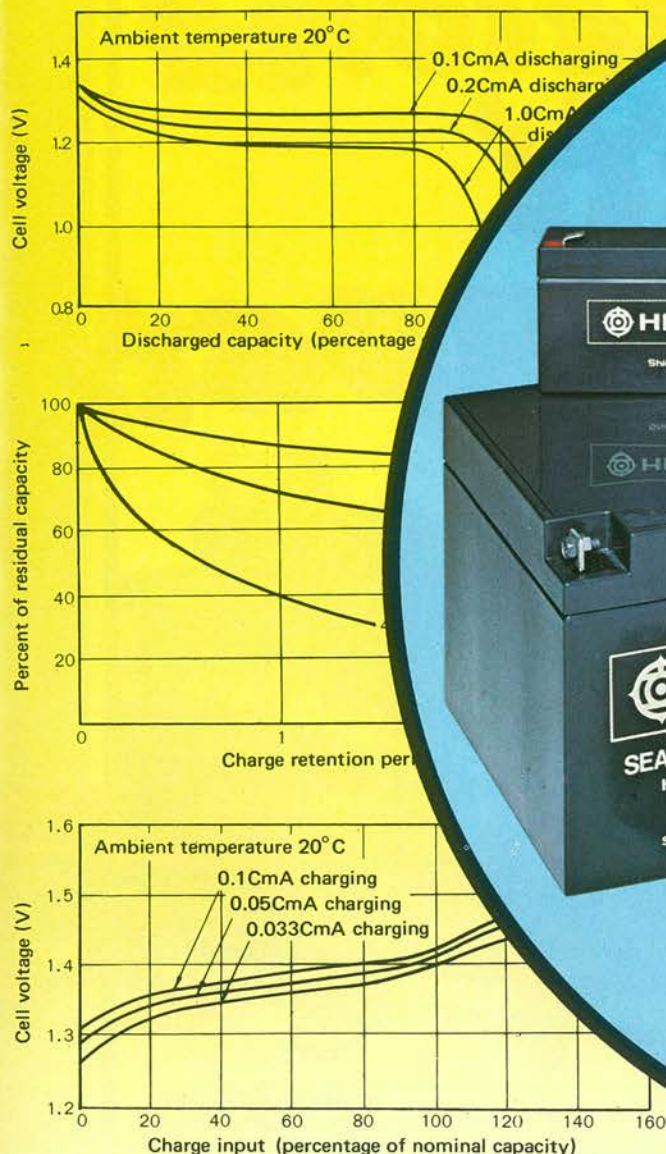
EG Computer
abbonamento annuo L. ~~48.000~~ **L. 39.000**

Rivista di home e personal computer. Si rivolge agli appassionati ai prodotti della piccola informatica. In dono agli abbonati uno splendido portafoglio da vela riportante sul dorso il marchio di EG Computer.
Prezzo di copertina L. 4.000.

BATTERIE RICARICABILI
AL PIOMBO E AL NICHEL-CADMIO

Ambient temperature 20° C
0.1CmA discharging
0.2CmA discharg
1.0CmA
Cell voltage (V)
Discharged capacity (percentage

Percent of residual capacity
Charge retention per

Ambient temperature 20° C
0.1CmA charging
0.05CmA charging
0.033CmA charging
Cell voltage (V)
Charge input (percentage of nominal capacity)

POWERFUL QUALITY

BATTERIE RICARICABILI AL Pb

Modello HITACHI	Valori nominali		Dimensioni (mm)			Terminali	Codice
	V	A/h	H	Lung.	Larg.		
HP 1.2-6	6	1,2	51±2	97±1	25±1	Faston	II/0907-10
HP 3-6	6	3,0	60±2	134±1	34±1	Faston	II/0907-16
HP 6-6	6	6,0	94±2	151±1	34±1	Faston	II/0907-11
HP 2-12	12	2,0	60±2	178±1	34±1	Faston	II/0907-12
HP6.5-12	12	6,5	94±2	151±1	65±1	Faston	II/0907-14
HP 15-12	12	15,0	167±2	181±1	76±1	Vite-Dado	II/0907-15
HP 24-12	12	24,0	125±2	166±1	175±1	Vite-Dado	II/0907-25

BATTERIE RICARICABILI AL NiCd

Modello HITACHI	Valori nominali		Dimensioni		Tipo	Codice
	V	m/Ah	Ø (mm)	H (mm)		
N 500 AA - CF	1,2	500	$14,0^{+0}_{-1}$	$50,5^{+0}_{-1,5}$	"AA" Stilo	II/0160-00
N 500 AA - HB	1,2	500	$14,0^{+0}_{-1}$	$50,5^{+0}_{-1,5}$	"AA" Stilo con pagl.	II/0162-00
N 1200 SC - HB	1,2	1200	$23,0^{+0}_{-1}$	$43,0^{+0}_{-2}$	"SC" con paglette	II/0161-00
N 1800 - CF	1,2	1800	$26,0^{+0}_{-1}$	$50,0^{+0}_{-2}$	"C" 1/2 Torcia	II/0160-01
N 1800 C - HB	1,2	1800	$26,0^{+0}_{-1}$	$50,0^{+0}_{-2}$	"C" con pagliette	II/0163-00
N 4000 - CF	1,2	4000	$34,0^{+0}_{-2}$	$61,5^{+0}_{-2,5}$	"D" Torcia	II/0160-02
N 4000 D - HB	1,2	4000	$34,0^{+0}_{-2}$	$61,5^{+0}_{-2,5}$	"D" con pagliette	II/0164-07
N 7000 - CF	1,2	7000	$34,0^{+0}_{-2}$	$91,5^{+0}_{-3}$	"F"	II/0160-07

A DIVISION OF GBC

banchi per la lavorazione dei circuiti stampati
nuova serie modulare
La Elmi all'avanguardia come produttore e distributore di attrezzature per la realizzazione dei prototipi di circuiti stampati ha ampliato la gamma dei suoi banchi con una nuova linea che si impone per la praticità d'utilizzo e soprattutto per la sua modularità: richiedete quindi i moduli più adatti alle vostre esigenze. Troverete sicuramente la soluzione ai vostri problemi migliorando e facilitando le fasi di lavorazione.
20128 MILANO-VIA CISLAGHI, 17-02/25.52.141 r.a.-TELEX 313045 ELMIL I
elmi
elettronica milanese srl

RITROVARSI

Civiltà post-industriale, terziario avanzato, era dell'informazione. Se ne parla e se ne scrive quotidianamente. Ma di che cosa si tratta? In sintesi estrema il post-industriale di cui tanto si parla è il momento della liberazione dalla monotonia quasi degradante del lavoro uniforme, affidato ormai alla robotica e alla programmazione computerizzata. Il terziario avanzato è invece il complesso dei servizi di alto livello che si addicono a un sistema tanto perfezionato.
Tutte cose bellissime, di cui l'umanità può essere orgogliosa, purché rammenti che umanità significa anche patrimonio di valori da conservare.
Se ad esso facciamo un passo indietro nel tempo scopriamo che per secoli l'economia fu prevalentemente agricolo-pastorizia. Il podere era il nucleo produttivo in cui la famiglia trovava sostentamento. L'arte di coltivare i campi e di allevare il bestiame veniva trasmessa di padre in figlio. Lo stesso ritmo educativo passò alle botteghe artigianali. L'apprendimento avveniva in un'aura di calore umano che, diciamolo francamente, noi ricerchiamo con affanno perché rarefatta. Ecco i valori antichi dell'umanità che non bisogna disperdere. Tornare indietro? Nemmeno per sogno. Abbiamo nuovi valori generati dall'intelletto e li dobbiamo difendere. Ma non disperdiamo in un quasi colpevole oblio le ricchezze della mente e dello spirito ereditate dal passato. Non torniamo indietro, basta che ci voltiamo qualche volta a dare uno sguardo a quel che è stato. Ritroveremo la gioia della riflessione edificante. Quanti nostri lettori hanno sentito questo bisogno, e ci hanno scritto di ripercorrere le strade del circuito elettronico, per ridare loro la soddisfazione di fare, oltre che di apprendere. E noi abbiamo creato Progetto, la rivista che tiene conto dei più rapidi passaggi della scienza e della tecnica, perciò è moderna. Al tempo stesso, ripropone l'intima, indistruttibile tendenza dello studioso di ritrovarsi con se stesso per creare, per trovare davanti a sé, quali creature proprie, dei risultati tangibili. Si parla tanto anche di futuro, dimenticando il presente che appoggia sul passato. Saper comprendere i tre momenti del tempo è vivere il tempo, nel senso di goderlo pienamente. Ci siamo esposti troppo? Succede, quando si rincorre il pensiero. Torniamo allora al semplice discorso fra amici.
Leggete sempre Progetto. Ne sarete entusiasti.

Ruben Castelfranchi

C'E' MODO E MODO PER FARSI SENTIRE...

ALTOPARLANTI

RCF

... e c'è altoparlante e altoparlante!
Da oltre trent'anni la RCF produce altoparlanti professionali e hi-fi di qualità superiore.
Sono tutti trasduttori ad elevata dinamica, caratterizzati da un'ottima tenuta in potenza e livelli di distorsione particolarmente contenuti, progettati e costruiti con sistemi tecnologicamente all'avanguardia, adottando materiali accuratamente selezionati.
Pertanto, tra i mille modi di farsi sentire, scegli RCF, per distinguerti e farti apprezzare.

studio successo R384

RCF s.p.a.
42029 S. Maurizio (Reggio Emilia)
via G. Notari, 1/A
tel. (0522) 551840 - telex 531381 RCFRE I

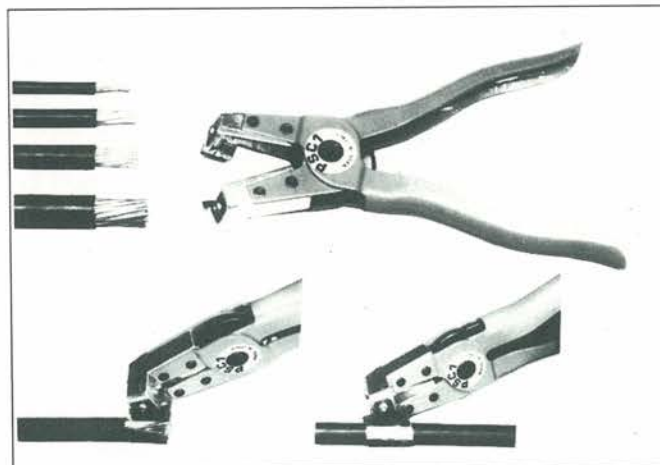
Piccolo, compatto, europeo

Il Compact Disc, questo rivoluzionario sistema di registrazione e di riproduzione del suono, è, come noto, una creazione Philips. Ovvio quindi che la casa di Eindhoven ne detenga il primato della odierna tecnologia e di quella relativa all'immediato futuro.
Il piccolo disco argentato, contenente informazioni digitali lette da un raggio laser, ha segnato una svolta decisiva nel campo della riproduzione audio, offrendo alla portata di tutti le tecnologie digitali più avanzate.
In tre anni dalla sua comparsa esso ha non solo dimostrato la sua superiorità rispetto a qualsiasi altro sistema, ma ha segnato profondi cambiamenti nelle tecnologie legate agli altri componenti della catena hi-fi.
Da allora molti sforzi sono stati fatti nel rendere più completo il sistema e più fruibile.
Oggi, in Italia, Philips detiene il 50% dell'attuale mercato di lettori.
Questo ha permesso l'ottimizzazione delle linee di produzione, oggi tra le più vaste, il recupero pressoché totale degli investimenti iniziali, e quindi un sostanziale abbassamento dei costi stessi di produzione.
La ricerca, punto di forza della casa olandese, ha potuto affinare tecnologie fino a qualche anno fa solo ipotizzabili.
Ecco nascere il CD 10, non un semplice lettore portatile, ma un completo sistema di lettura multifunzionale che rende fruibile a chiunque e dovunque l'eccezionale qualità del Compact Disc.
Ecco i nuovi lettori home CD 150 e 350 proporre al mercato le nuove fasce di prezzo del sistema. Ecco il player CD 850, capace di "ricordare" i dischi e le preselezioni effettuate.
Ma si potrebbe parlare anche della Sound Machine con CD incorporato, un vero e proprio impianto hi-fi completo, dotatissimo e trasportabile ovunque.
Il tutto a prezzi competitivi che solo una produzione su vasta scala e con un indice di penetrazione quale Philips ha realizzato, possono permettere.
Per informazioni:
S.P.C. – Società Piani di Comunicazione
Via Principe Eugenio, 3
20155 Milano
Tel. 02/3494447/3494594

Piccolissimo e sofisticato, CD 10 è uno dei tanti "digitali" di produzione Philips

Pinzati e spellati

Chi non ha mai inveito contro il cavo che, resistente al tronchesino, costringe il malcapitato tecnico a una serie di equilibrismi prima di far vedere il suo interno conduttore?
Per evitare inutili teatrini, occorre l'utensile adatto: la Elcontrol ne ha appena messo in commercio uno eccezionale.
Le pinze spellacavi della Elcontrol sono indispensabili nel settore elettronico e per gli installatori. Questo pratico utensile adatto a spellare senza alcuna regolazione cavi da 6 a 120 mmq (di diametro da 6 a 18 mm) evita difficoltose e pericolose operazioni di spellatura sui grossi cavi. Con alcuni semplici movimenti, permette di spellare guaine in testa o in un altro punto del cavo con lunghezza a piacere.
Per effettuare l'incisione circolare nella guaina, è sufficiente pressare i manici fino a far penetrare i coltelli nella stessa e ruotare di circa 90° prima in un senso e poi nell'altro, onde ottenere una sicura incisione di tutta la guaina. Qualora si debba spellare un settore centrale del cavo, sono necessarie due incisioni circolari, in funzione della distanza, di spellatura desiderata. Si deve poi accostare l'apposito incavo alla guaina da spellare.
Si premono a fondo i manici fino alla penetrazione del coltello nella guina. È necessario ripetere l'operazione fino a ottenere il completo taglio longitudinale della guaina da asportare. Completare l'operazione ruotando la pinza e tirando lateralmente fino alla completa asportazione della guaina. Le principali caratteristiche sono:
- Robusta esecuzione in lamiera stampata.
- Coltelli in acciaio temperato per l'incisione circolare e il taglio longitudinale, facilmente estraibili per eventuali riaffilature o sostituzioni.
- La speciale sagomatura operativa permette di effettuare spellature di qualsiasi lunghezza sia in testa che in qualsiasi altro punto di cavo.

Per ulteriori informazioni:
ELCONTROL Spa
Casella Postale 34
40050 Centergross (BO)

La nuovissima pinza spellacavi automatica della Elcon risolve in un attimo i fastidiosi problemi legati alla preparazione dei conduttori

Come digita quell'altoparlante!

Ma ai diffusori per i sistemi digitali, chi ci pensa?
Sono passati 50 anni da quando Jensen progettò e costruì il primo diffusore dedicato all'auto.
Mezzo secolo caratterizzato da una serie di prodotti che hanno fatto di Jensen un marchio di indiscussa qualità e affidabilità. La loro evoluzione è espressione del progresso compiuto nella riproduzione del suono.
Oggi assistiamo all'avvento del digitale anche in auto: è una tappa importante nella storia della riproduzione audio, un salto verso il futuro che Jensen rende meravigliosamente fruibile con una serie di diffusori che rispondono in modo efficace al nuovo modo di intendere l'ascolto. Le fonti digitali richiedono prodotti concepiti e realizzati in modo preciso. La riproduzione di un CD reca con sé infatti un'alta dinamica, una velocità ai transitori notevoli, un dettaglio d'esecuzione che non possono essere soffocati da un comune altoparlante non appositamente predisposto.
Per questo, per rispondere in modo adeguato alle nuove aspettative, Jensen propone quanto di meglio il suo centro ricerche, collaudato da mezzo secondo di esperienza, è in grado di assicurare.
Nascono così i diffusori JTX 300 e JCX 200, non semplici altoparlanti, ma veri sistemi di diffusione, concepiti per la perfetta riproduzione delle fonti digitali.
Il progettista, il laboratorio di ricerche e il disegnatore hanno lavorato in perfetta simbiosi per creare un prodotto come ancora non era stato fatto.
Un woofer ellittico 152×228 con un magnete di generose dimensioni e due componenti a cono, il medio e il tweeter, capaci di prestazioni eccezionali: triassiale il primo, coassiale il secondo, sono accomunati da una sopportazione in potenza fuori del comune (ben 150 watt di picco) e da un'alta efficienza (92 dB).
I bassi profondi ma ben frenati, il dettaglio dei medi, la naturalezza delle note più acute, l'alta dinamica, una notevole tenuta in potenza, sono caratteristiche che non si improvvisano.
Ogni elemento e componente del sistema è stato studiato in funzione degli altri per ottenere un tutt'uno dalle caratteristiche esclusive. Nulla è stato lasciato al caso, tutto è stato provato nelle condizioni più severe e rivisto per creare un prodotto adeguato al nostro tempo.
Non ultima, la solidità della costruzione, pronta a sfidare qualsiasi avversità.
Ma soprattutto sono stati creati per essere sentiti: un modo nuovo di concepire l'ascolto in auto, un nuovo standard qualitativo, destinato a durare nel tempo. Eccone, in dettaglio, le caratteristiche.

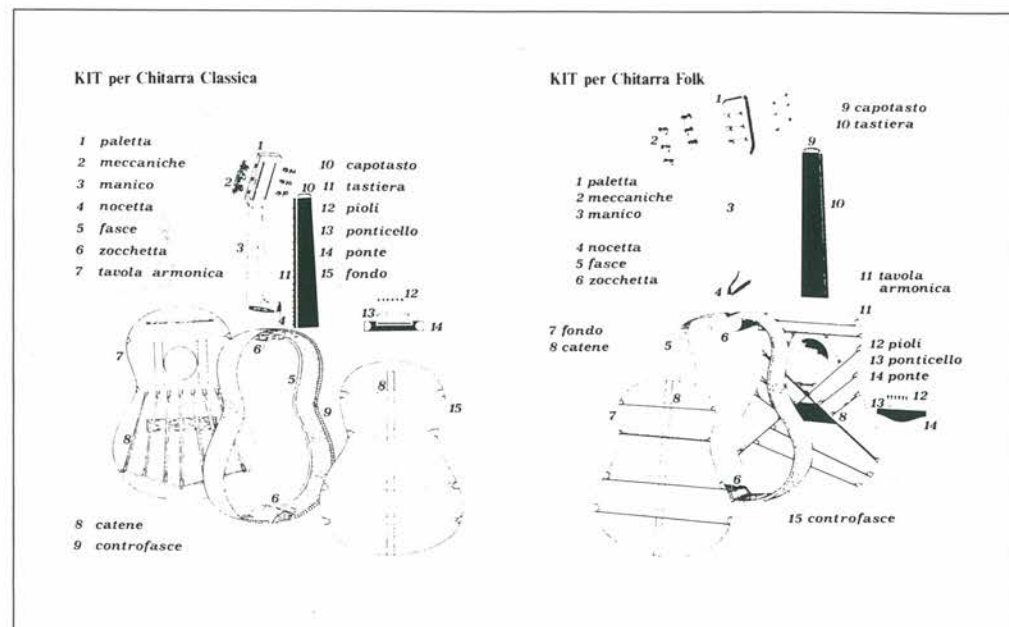
I nuovi altoparlanti Jensen filano benissimo anche col sound digitale.

Per ogni informazione, è possibile contattare il distributore esclusivo Jensen per l'Italia:

DAI electronics srl
Via Di Francia 11/N
16126 Genova
Tel. (010) 585892

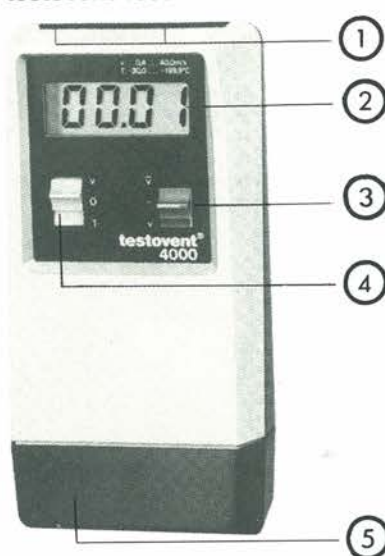
	JTX 300	JCX 200
Sistema:	tre vie	due vie
Tipo:	triassale	coassiale
Potenza di picco:	150 W RMS	150 W RMS
Potenza nominale:	80 W	80 W
Risposta in frequenza:	40-25.000 Hz	40-22.000 Hz
Sensibilità:	92 dB/W/1 m.	92 dB/W/1 m.
Impedenza:	4 ohm	4 ohm
Woofer:	152 × 228	152 × 228
Magnete:	400 gr.	400 gr.
Medio:	cono 63 mm.	
Magnete:	63 gr.	
Tweeter:	cono 50 mm.	cono 63 mm.
Magnete:	23 gr.	63 gr.
Prezzo IVA inclusa: (la coppia)	280.000	210.000

Per farsi la chitarra

Chi ha detto che tutte le scatole di montaggio debbano per forza essere elettroniche e zeppe di resistenze e condensatori?
La Premiata Liuteria Milanese, per esempio, ha trasformato in kit addirittura una chitarra classica.
Naturalmente, la cosa non è stata facile.
Saper costruire una chitarra richiede infatti ingegno, tecnica e soprattutto esperienza.
I problemi sono complessi e spesso la verifica della corretta impostazione del lavoro è possibile solo a strumento ultimato.
Il progetto del kit prende spunto dalla considerazione di quelli che sono gli errori più frequenti di chi si avvicina alla liuteria.
Il kit è composto da elementi in cui sono già state effettuate le lavorazioni che richiedono esperienza e attrezzatura.
Rimane così il lavoro di assemblaggio indicato nel manuale, le cui soluzioni tecniche sono studiate appositamente per l'hobbista, pur utilizzando veri e propri procedimenti di liuteria.
Con la formina rigida in dotazione, l'assemblaggio è agevole e preciso. Questo kit è perciò dedicato a coloro che vogliono conoscere, o approfondire, l'esperienza costruttiva della chitarra.

Per qualsiasi informazione:
Pregiata Liuteria Milanese
C.so Milano, 32
20030 Bovisio Masciago (MI)
Tel. 0362/592297

Vento a sette chip

Che vento sbarazzino! Non sarà per caso sufficiente a strappar via dal tetto la beneamata antenna?
Da oggi, uno strumento elettronico può dirvelo con la stessa facilità con cui si legge l'ora.
Gli anemometri elettronici Testovent sono strumenti dotati di una tecnica sofisticata e di sonde di alta precisione per misurare in modo estremamente accurato la velocità dell'aria o di un qualsiasi gas.
Possono misurare sia la velocità istantanea che la velocità media integrata ogni 20 secondi, con una visualizzazione a cristalli liquidi (LCD) di ridotto consumo ed eccezionale visibilità (13 mm altezza del numero).
Gli anemometri ad elica sono dotati di sonde riportanti alla loro estremità, in un alloggiamento di protezione, una leggerissima turbina di alta precisione supportata da un albero montato su zaffiri.
Le pale della turbina, mosse dal fluido in movimento inducono un impulso su un sensore di prossimità.
Gli impulsi così prodotti vengono elaborati dall'elettronica dello strumento ed indicati sul visualizzatore in metri al secondo.

testovent 4000

① Presa per il connettore della sonda anenometrica e termometrica
② Visualizzatore LCD
③ Selettore di funzioni di velocità
V̄ Rimessa a zero velocità media
– Misura velocità media
V Misura velocità istantanea

④ Selettore di comando
V Misura della velocità
O Strumento spento
T Misura della temperatura

⑤ Alloggiamento della batteria

testovent 4300

① Presa per il connettore della sonda
② Visualizzatore LCD
③ Selettore di funzioni e di comando
V Misura velocità media
O Strumento spento
V Misura velocità istantanea

④ Alloggiamento della batteria

Vi sono due versioni degli anemometri ad elica Testoterm: il Testovent 4000 misura la velocità e la temperatura dell'aria (sonda con elica e sensore NiCrNiAe incorporato), mentre il Testovent 4300 misura la sola velocità dell'aria.

Ed ecco i dati tecnici:

Testovent 4000
Velocità: 0,4-40 m/sec.
Temperatura: da −30°C a + 199,9°C

Misura della velocità del gas:
Come per il Testovent 4300 eccetto:

Precisione:
± 1% del valore f.s. ± 1 digit

Misura della temperatura:
Scala: da −30°C a + 199,9°C
Risoluzione: 0,1°C
Precisione: ± 0,3°C ± 1 digit
Temperatura di riferimento: + 22°C

Visualizzazione e altri dati tecnici:
come per il Testovent 4300

testovent 4300
Velocità: 0,4 – 40 m/sec

Misura della velocità del gas
Scala: da 0,4 a 40 m/sec
Risoluzione: 0,1 m/sec. (vel. istantanea)
0,01 m/sec. (vel. media)
Precisione: ± 1,5% valore f.s. ± 1 digit
Correzione automatica dell'errore iniziale

Visualizzazione e altri dati tecnici
Cristalli liquidi LCD a 2000 punti; altezza delle cifre: 13 mm.
Cadenza di misura : 2 ogni sec.
Temp. ambiente: da 0°C a + 40°C
Temp. di immagaz.: da −30°C a + 70°C
Contenitore: ABS – Peso 0,24 Kg.
Alimentaz.: batteria da 9 V o accumulatore.

La Maxiradio Modulare

L'universo misterioso dei segnali radio ti affascina ma non hai mai messo mano al saldatore? Niente paura: questa serie di articoli ti guiderà come per magia tra onde e frequenze, svelandoti anche tutti i segreti per realizzare un fantastico ricevitore in grado di captare tutte le gamme!

a cura di Fabio Veronese

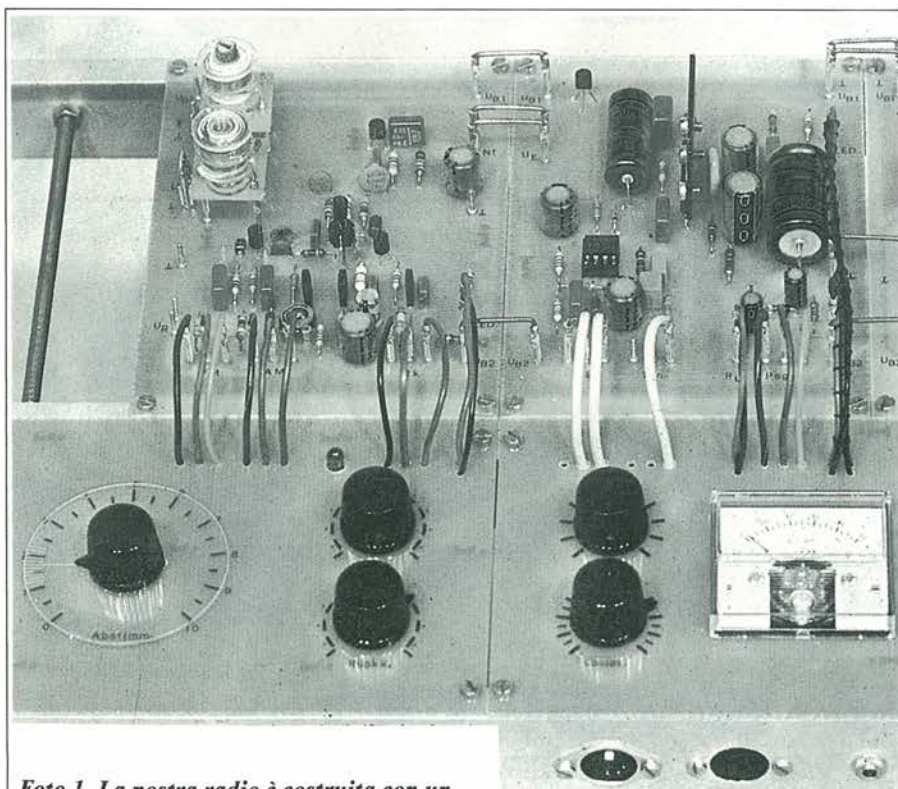



Foto 1. La nostra radio è costruita con un sistema modulare, cioè i singoli elementi del ricevitore possono essere facilmente intercambiati. Dal ricevitore a singolo circuito accordato sarà così possibile passare ad una supereterodina ad onde corte ed anche ad un ricevitore CB. Potranno anche facilmente essere inseriti in questo sistema uno stadio preamplificatore in alta frequenza, una supereterodina AM, o persino un ricevitore FM.

Dalla galena alla supereterodina per le Onde Corte.

Un percorso lungo e accidentato che comprende e riassume quasi tutta la carriera di uno sperimentatore radioelettronico, con gli alti e bassi, i successi e le piccole delusioni di cui è tradizionalmente costellato il nostro hobby.

Perché la radio è bella, ma è difficile. E richiede, proprio un'arte, la graduale maturazione di una perizia che può scaturire solo dalla paziente accumulazione di esperienze pratiche. Per chi comincia, magari carico di entusiasmo, le cose non sono sempre così ovvie e lineari: chi non sa non può programmare la propria crescita, e così capita di incappare nel progetto troppo complesso o inadatto alle possibilità di un esordiente con le frustrazioni che ne conseguono.

Questa serie di articoli nasce proprio con l'intento di fornire una guida all'apprendimento della tecnica e delle metodologie costruttive in alta frequenza: partendo dal semplice rivelatore in Onde Medie, che viene dettagliatamente esaminato in questa prima parte, si giungerà man mano a mettere insieme un maxiricevitore in grado di captare tutte le gamme: il più bel progetto per chi comincia adesso a scoprire le cose della radio.

La Radio Comincia Così

Il circuito di un rivelatore ad onde medie è illustrato in Figura 1: per comprendere il suo funzionamento sono necessari solo pochi chiarimenti. Il numero 1 contrassegna un filtro di arresto per la stazione locale, inserito nel conduttore di antenna. Questo circuito non sarà più necessario qualora ci si limiterà ad ascoltare soltanto la stazione locale anche di sera, quando le condizioni di propagazione sono migliori. A destra del numero 2 ci sono le bobine di antenna e quella di sintonia, denominate L_a ed L_k, poi il condensatore variabile C_k, il diodo rivelatore AA143 (o simili), un condensatore da 2,2 μF e una cuffia con impedenza maggiore di 2000 ohm. La bobina d'antenna dovrà essere avvolta su un tubetto di plastica, oppure su una bacchetta di legno del diametro di 10...20 mm. Avvolgere dapprima la bobina di sintonia, con

Il rivelatore, base della radio: ecco come funziona e come fare per utilizzarlo in un piccolo ricevitore.

60...80 spire di filo di rame smaltato da 0,3...0,5 mm. Avvolgere poi la bobina d'antenna, con 10...15 spire, immediatamente sopra il lato rivolto verso la presa di terra della bobina di sintonia (larghezza 10 mm). La larghezza della bobina L_k dovrà essere, per esempio, di 20...40 mm, quella della bobina d'antenna circa 10 mm.
Sarà poi sufficiente collegare l'antenna e la terra per effettuare i primi ascolti.

Costruire L'Antenna

Ma a cosa serve e, soprattutto, come si realizza l'antenna?
La parte ad alta frequenza del ricevitore capta due tipi di segnali: un segnale utile proveniente dal trasmettitore ed una serie di multiformi disturbi provenienti dall'ambiente circostante: scoppiettii, scrosci, fruscii, eccetera. Per aumentare l'intensità del segnale utile rispetto a quella dei disturbi, sarà necessaria una buona antenna esterna: il tecnico direbbe che viene così migliorato, a favore del segnale utile, il rapporto segnale / disturbo. Cosa si intende per "buona antenna"? Per le gamme dalle onde lunghe alle onde corte, se non esiste un'antenna comunitaria, dovremo tentare di stendere, più in alto possibile, un filo conduttore lungo da 10 a 20 metri. Un'estremità di questo conduttore verrà collegata al ricevitore ed il filo dovrà essere isolato rispetto a tutti gli oggetti circostanti, compresi i sostegni: il materiale migliore per queste antenne è l'apposito filo di bronzo fosforoso che si può acquistare presso i rivenditori di materiale elettronico, ma potrà anche essere utilizzata una normale trecciola isolata con sezione di circa 1,5 mm^2.
Questo filo dovrà essere tirato in una posizione più alta possibile, per esempio da una finestra ad un albero od un palo, come illustrato in Figura 2. Il conduttore dovrà essere tesato, in corrispondenza al palo, mediante una puleggia ed un contrappeso, evitando così che eventuali movimenti dell'albero o del palo possano causare rottura del filo. Ancora una raccomandazione molto importante, la protezione contro le scariche elettriche atmosferiche: non essendo esperti in questo settore, sarà opportuno utilizzare l'antenna esterna solo in caso di tempo buono. Quando il tempo è brutto sarà bene lasciar cadere l'estremità a terra fuori dalla finestra, legandola ad uno spago di plastica per recuperarla in seguito. Sembra una soluzione macchinosa, ma è facile da attuare e potrà certamente risparmiarvi molte arrabbiature.
Per la ricezione FM, le cose sono un po' diverse. In questo caso è necessario un dipolo ripiegato. La scelta migliore sarà di acquistarlo, oppure costruirlo piegando un tubetto di alluminio o di rame, secondo quanto indicato in Figura 3. L'antenna potrà essere appesa, al punto P, in solaio oppure in laboratorio. La linea di discesa a 240 ohm verso il ricevitore dovrà essere corta. Potrete anche costruire un dipolo aperto, secondo il disegno della Figura 4, utilizzando un filo del diametro di 1 mm, oppure una piattina di rame o di alluminio fissati ad un manico di scopa. Al punto di connessione A, che si trova al termine della lunghezza distesa del dipolo, potrà essere collegato anche un cavo di discesa coassiale da 75 ohm. Allo scopo è necessario un trasformatore di impedenza, poiché il dipolo presenta un'impedenza al piede di circa 300 ohm, a seconda della sua geometria, ed ha un'uscita simmetrica, mentre il cavo coassiale ha un ingresso asimmetrico. Il convertitore di impedenza e di simmetria è illustrato in Figura 5.
Ora descriveremo un'antenna ausiliaria interna per le gamme delle onde lunghe, medie e corte. Si chiama ausiliaria, perché sarà comunque d'aiuto, pur non avendo l'efficienza di un'antenna esterna. Inoltre, le antenne interne hanno un cattivo rapporto segnale/rumore. Come costruirla? In caso di necessità, potrà essere anche utilizzata la rete metallica di un letto, oppure uno spezzone di filo lungo alcuni metri, lasciato penzolare dalla finestra. Un filo lungo una decina di metri potrà anche essere disposto sotto un tappeto oppure lungo le pareti dell'abitazione. Potendo accedere senza pericolo alla grondaia del tetto, questa potrà spesso costituire una buona antenna. Potendo stendere un filo lungo circa 10 metri nel solaio, per poi farlo scendere in laboratorio, sarà possibile ottenere un buon risultato, tuttavia sempre inferiore a quello di un'antenna esterna ben costruita.

Figura 1. Con questo semplice rivelatore ad onde medie è possibile ascoltare una stazione locale.

Figura 3. Il dipolo FM, da installare in una stanza o nel solaio, potrà facilmente essere autocostruito.

Figura 4. Anche con un filo applicato ad un'asta di legno è possibile costruire un dipolo.

Figura 2. Il montaggio di un'antenna a filo è molto impegnativo.

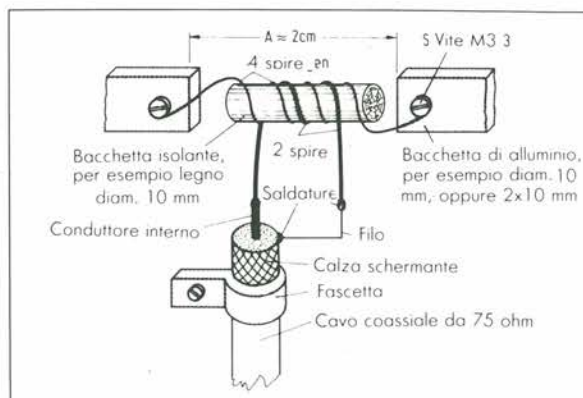
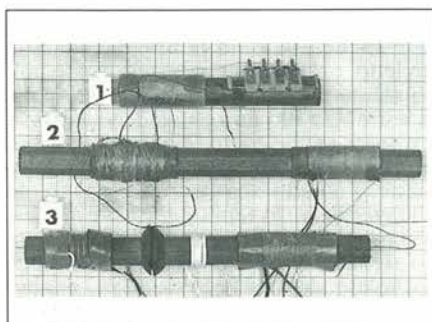



Figura 5. Un convertitore d'impedenza all'uscita dell'antenna permette di collegare un cavo coassiale di discesa a 75 ohm.

La Presa Di Terra È Molto Importante

Per la ricezione FM mediante dipolo, non sarà necessaria una presa di terra, contrariamente a quanto avviene per le onde lunghe, medie e corte. Costruire una presa di terra è più facile che un'antenna esterna. Ma anche in questo caso non bisogna ricorrere alla presa di rete che, oltre ad essere pericolosa, non permetterebbe di captare altro che disturbi. Una buona presa di terrà sarà costituita dai tubi del riscaldamento centrale. È importante che il filo di terra faccia un buon contatto con il metallo del tubo liberato dalla vernice o da altri rivestimenti, utilizzando per esempio una fascetta metallica stringitubi, acquistabile presso un negozio di ferramenta. Quando è possibile, è opportuno utilizzare un cosiddetto paletto di terra (lungo 2 metri) infilato nel terreno all'esterno dell'edificio, che può essere acquistato presso un negozio di materiali per installazioni elettriche. Il paletto di terra verrà collegato, con un cavo da 1,5 mm^2, alla presa di terra montata nella stanza degli hobby.

L'Antenna In Ferrite

Un'antenna in ferrite è direttiva, e potrà servire anche da antenna ausiliaria per i nostri scopi.
In Figura 6 sono illustrati diversi tipi di antenne di ferrite. Questi componenti hanno i loro limiti nelle bande più alte delle onde corte, perché qui le perdite del nucleo sono molto elevate ed il numero delle spire diventa molto piccolo. Se, nella banda delle onde medie, con un valore della permeabilità del nucleo AL pari a circa 75, fosse necessaria un'induttanza della bobina di 260 microH, il relativo numero di spire sarebbe:

$$n = \sqrt{\frac{L}{AL}} \; [nH$$

ossia

$$n = \sqrt{\frac{260 \cdot 103 \;\; L}{75}} = 59$$

Per le onde corte a frequenza più alta, il numero di spire scenderebbe invece a circa 3. Ciò significa, tra l'altro, un minore sfruttamento della tensione ad alta frequenza. Pertanto, l'uso dell'antenna di ferrite resta limitato alle frequenze massime di circa 4 MHz. In Figura 6, la bobina 1 è predisposta per una sola gamma d'onda, ed ha dimensioni ridotte. Il gruppo di bobine 2 è predisposto per due gamme di ricezione. Infine, il gruppo numero 3 contiene due bobine per la gamma delle onde corte ed una per quella delle onde lunghe e medie. La bobina centrale, di colore chiaro, ha solo quattro spire. Per il funzionamento sarà necessario collegare solo una delle bobine. Potranno essere anche collegate in serie due bobine avvolte nello stesso verso.
Le antenne di ferrite hanno, per le bobine avvolte al centro del nucleo, un valore di permeabilità A_L di circa 75...90. Il valore 75 vale per le bacchette corte. Le bobine avvolte in vicinanza delle estremità hanno un valore induttivo inferiore di circa il 20%. La bobina verrà avvolta su un tubetto di carta che dovrà poter essere spostato, per scopi di taratura, lungo la bacchetta di ferrite. Ecco un esempio di calcolo:
Se sono necessari 450 microH con A_L = 90, sostituendo questi valori nell'equazione (attenzione all'induttanza, deve essere espressa in nH), avremo il seguente risultato:

$$n = \sqrt{\frac{450.000}{90}}$$

70 spire

Parliamo ancora della direttività delle antenne di ferrite, il cui comportamento potrà essere osservato schematicamente nelle Figure 7a e 7b. In Figura 7a, le linee del campo magnetico del trasmettitore tagliano in maniera ottimale le bobine dell'antenna di ferrite e perciò indurranno una tensione d'antenna secondo le leggi dell'induzione. In Figura 7b non viene indotta una tensione, e pertanto la ricezione risulta limitata. L'antenna di ferrite viene impiegata nelle tecniche professionali di radiolocalizzazione dei trasmettitori. Su un'antenna di ferrite sarà possibile avvolgere parecchie bobine, per esempio una per le onde lunghe, una per le onde medie ed una per le onde corte. In pratica, per le onde lunghe si utilizzano tutti gli avvolgimenti collegati in serie. Per le onde medie si collegano in serie la bobina delle onde medie e quella delle onde corte, ed infine, per le onde corte, le altre due bobine rimangono libere. Per le gamme delle onde lunghe e medie, le bacchette di ferrite sono molto utilizzate nelle radio portatili e nelle autoradio. A questo tipo di antenna sarà anche possibile collegare un'antenna

Figura 6. Diverse antenne di ferrite, montate nelle radio portatili.

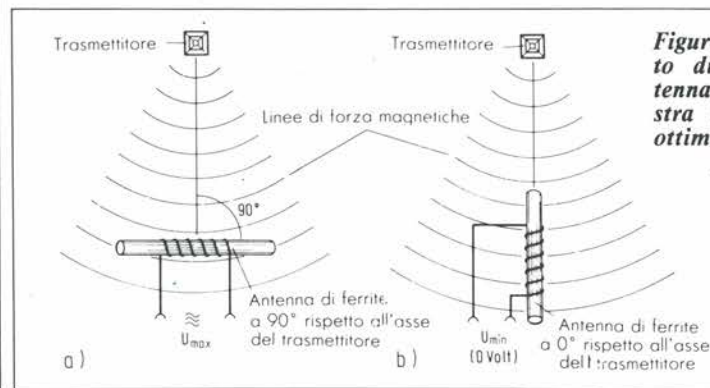



Figura 7. Funzionamento direzionale dell'antenna di ferrite; a) mostra il posizionamento ottimale dell'antenna di ferrite rispetto al trasmettitore, mentre in b) non ha luogo nessuna induzione.

esterna, preferibilmente tramite un avvolgimento ausiliario sulla stessa bacchetta di ferrite. Questa bobina di accoppiamento di antenna dovrà avere un numero di spire pari a circa il 10% di quelle della bobina di sintonia. Il collegamento può essere osservato in Figura 8. La bacchetta di ferrite potrà essere a sezione circolare o piatta.
Volendo autocostruire un'antenna in ferrite, è necessario procedere seguendo questi punti:
*Scegliere la gamma d'onda
*Calcolare l'induttanza del circuito oscillante
*Calcolare il numero di spire, in base al valore di A_L (circa 80)
*Scegliere il diametro del filo, a seconda della gamma d'onda (tra 0,15 mm per le onde lunghe ed 1 mm per le onde corte).

Come È Fatta La Maxiradio

Nella Foto 1 è possibile riconoscere agevolmente i diversi moduli montati. La Figura 9 illustra la parte inferiore del telaio. Quattro profilati di alluminio, di uguali dimensioni (40 x 10 x 2 mm e lunghi 35 cm), due dei quali collegati tra loro al centro, verranno supportati a destra e a sinistra mediante due barre filettate M5 lunghe 24,6 cm (Figura 10). Le barre filettate verranno montate ad una distanza di 20 mm dalle estremità dei profilati ed al centro delle ali verticali, praticando gli opportuni fori da 5 mm. I profilati di alluminio e le barre filettate potranno essere acquistati nei negozi di ferramenta o di modellistica.
La Figura 11 illustra il modo di bloccare le barrette filettate in corrispondenza ai profilati centrali.

I Comandi

I diversi comandi potranno essere utilizzati per tutti i moduli del ricevitore. Il gruppo comandi di destra (Figura 12a) comprende i seguenti elementi:
*Interruttore di rete con segnalatore a LED di apparecchio acceso.

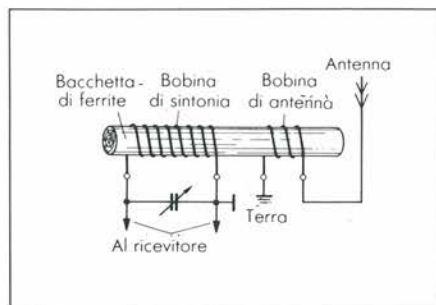



Figura 8. Con un piccolo avvolgimento supplementare, un'antenna esterna può essere collegata all'antenna di ferrite.

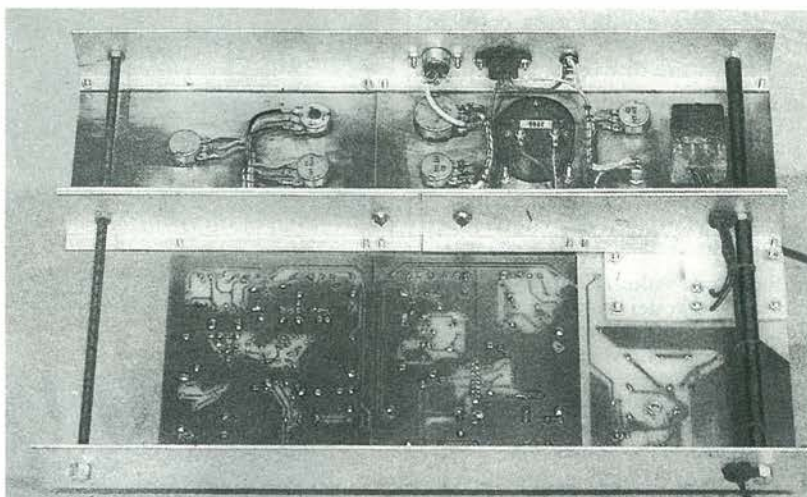



Figura 9. La parte inferiore del radioricevitore mostra la disposizione dei circuiti stampati, il cablaggio molto ordinato ed il montaggio meccanico.

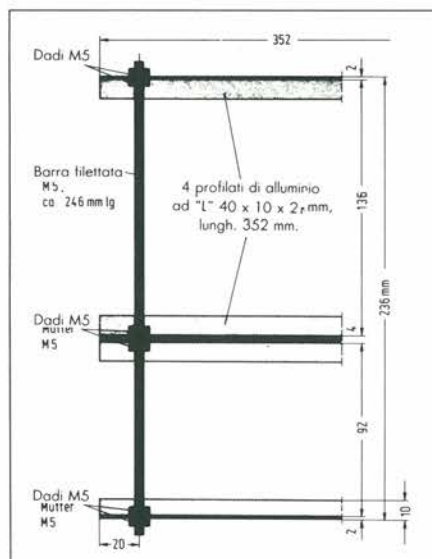



Figura 10. Qualche collegamento meccanico a vite, ed il telaio è finito.

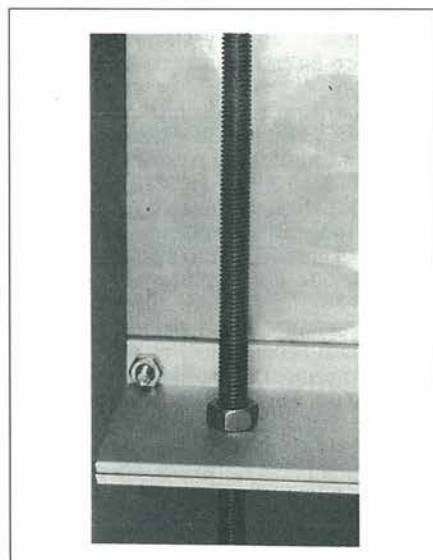



Figura 11. Particolare del montaggio dei due profilati di alluminio centrali.

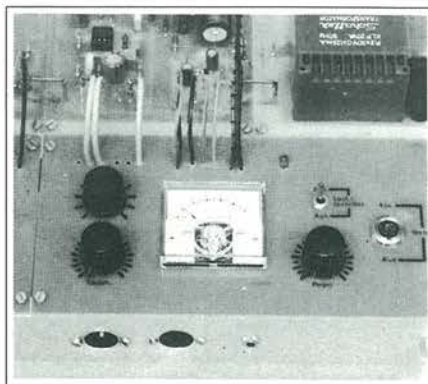



Figura 12a. Il pannello di comando destro, con parte dell'alimentatore.

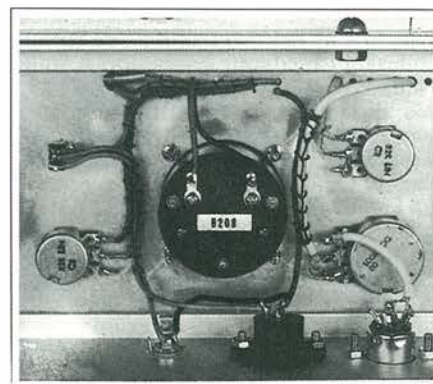



Figura 12b. Lato dei collegamenti dei comandi.

*Interruttore dell'altoparlante, utilizzato quando si voglia effettuare l'ascolto in cuffia, oppure quando si voglia soltanto leggere l'indicatore di livello.

*Misuratore d'uscita con regolatore di livello. Questo strumento è particolarmente utile quando viene collegato un amplificatore esterno alla presa DIN di bassa frequenza, e serve anche come indicatore di livello per il ricevitore supereterodina a modulazione di ampiezza.

*Il regolatore di volume e di tono completano il quadro dei comandi.
Osserviamo ora questi elementi dal lato inferiore del pannello (Figura 12b), dove è possibile riconoscere il cablaggio tradizionale. Le trecciole dovranno essere stese in modo ordinato e legate in fasci, facendole passare verso le boccole ed i regolatori, sul lato dove sono montati i circuiti stampati, attraverso fori da 3 mm.
Il quadro di sintonia della Figura 13a contiene in primo luogo il potenziometro di sintonia, con il quadrante in plexiglas. Su tutti i pannelli di regolazione dovranno essere applicate le opportune scritte, con caratteri trasferibili, fissandole poi con lacca trasparente a spruzzo. Il regolatore "verniero" serve particolarmente per una regolazione precisa della frequenza nella banda delle onde corte. Questo permetterà di regolare la tensione applicata a un diodo varicap con piccola variazione di capacità, collegato in parallelo al diodo sintonizzatore AM del regolatore più grande. Il lato opposto relativo al montaggio dei regolatori è visibile in Figura 13b. Il regolatore di reazione funzionerà soltanto con i ricevitori ad uno o due stadi accordati.
Il lato anteriore del profilato di alluminio presenta due fori, uno per una presa DIN di bassa frequenza, alla quale potrà essere collegato un amplificatore audio e l'altro per una presa normalizzata per l'altoparlante o la cuffia. Il pannello anteriore sinistro serve per la sintonia.
Posteriormente a destra è fissato l'alimentatore, con accanto l'amplificatore audio. Questi due elementi, insieme ai due elementi anteriori appena descritti, formano la versione base. A seconda del tipo di ricevitore, potranno essere montate, in alto a sinistra, una o due basette, collegabili mediante connettori a spina. Nella Foto 1 è possibile vedere un esempio, di realizzazione pratica, nella quale è montata la basetta del ricevitore AM seguita, immediatamente a destra, dall'amplificatore audio.
La Figura 14 mostra i connettori. Gli spinotti sono saldati alle piste del circuito stampato, mentre le prese sono applicate alle trecciole di collegamento. Questo montaggio vale anche per i conduttori schermati, con una sola eccezione: i ponticelli tra una basetta e l'altra. Uno di questi ponticelli, con le prese saldate, è visibile in Figura 14, sotto le due viti di fissaggio. I ponticelli verranno ricavati da filo elettrico rigido da 1,5 mm².

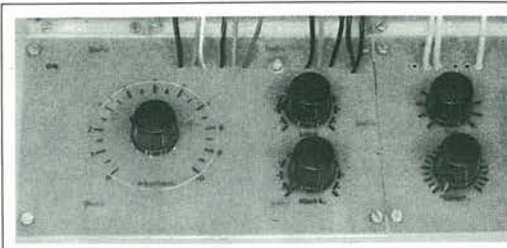



Figura 13a. Il pannello dei comandi sinistro contiene il regolatore per sintonizzare le stazioni.

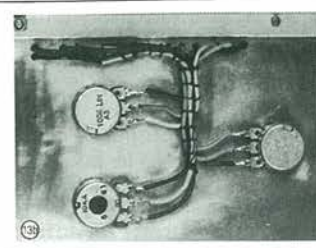



Figura 13b. Lato dei collegamenti del regolatore di sintonia.

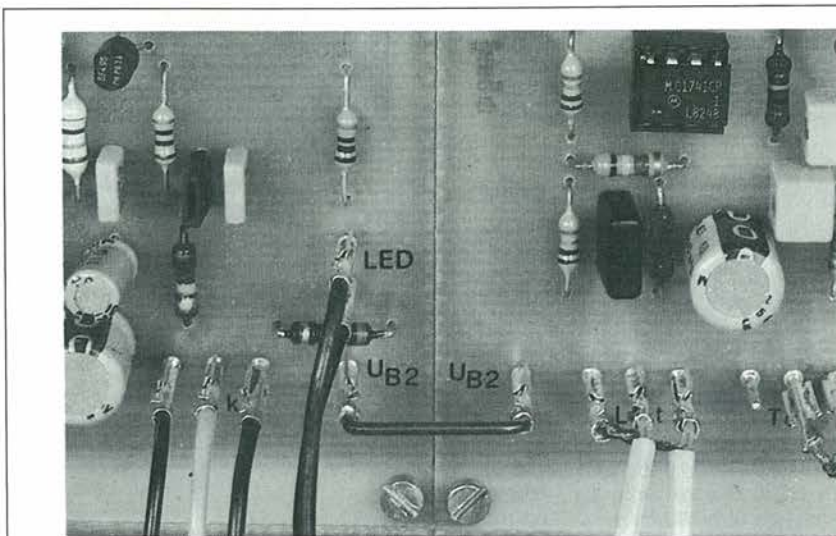
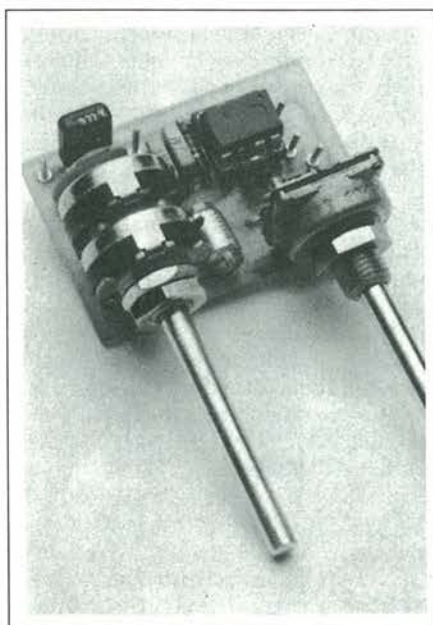



Figura 14. Particolare dei collegamenti a spina.

Microequalizzatore Semiparametrico

Questo dispositivo permette di correggere l'andamento della banda passante, cioè la resa dei toni in un amplificatore audio. Infatti, esaltando o attenuando determinate bande di frequenza, è possibile adattare con molta precisione la resa sonora di un amplificatore alle proprie esigenze.

a cura di N. Bandecchi

Gli amplificatori per audiofrequenza sono in generale equipaggiati con un regolatore per i toni alti ed uno per i toni bassi, in modo che ognuno possa adattare ai gusti personali la riproduzione tramite altoparlante. In molti casi, il campo di regolazione non è però sufficiente. Il maggiore svantaggio di questi "regolatori di tono" è che con essi non è possibile esaltare o attenuare soltanto bande di frequenza ben delimitate. Ciò è particolarmente importante per la riproduzione mediante altoparlanti, perché un locale d'abitazione non è stato quasi mai progettato in modo da tener conto delle esigenze acustiche, ed anche perché le stesse casse acustiche presentano alcune deviazioni dalla linearità nella curva di risposta elettroacustica.

Il Progetto In Teoria

Questo piccolo circuito (Figura 1) utilizza come elemento attivo soltanto un circuito integrato contenente due amplificatori operazionali e permette di effettuare correzioni localizzate praticamente in qualsiasi punto della banda passante. Per meglio comprendere le possibilità di impiego universali di questo circuito (Figura 1), è opportuno dare per prima cosa uno sguardo al modo in cui funziona. Lo stadio d'ingresso, con il primo amplificatore operazionale, serve esclusivamente come convertitore d'impedenza e permette di ottenere una bassa resistenza d'uscita. Soltanto il secondo amplificatore operazionale funziona come circuito correttore della risposta in frequenza.

Il circuito di retroazione può essere paragonato ad un ponte di Wien, oppure ad un filtro passa-basso collegato ad un filtro passa-alto: in questo modo è possibile ottenere un filtro di banda. Quando il potenziometro P1 si trova in posizione centrale, il segnale raggiunge l'uscita senza subire modifiche. Quando P1 viene regolato al finecorsa sinistro, aumenta il guadagno alla frequenza centrale del filtro. In corrispondenza al finecorsa destro, perviene all'ingresso non invertente un segnale di fase opposta, e pertanto il segnale d'uscita viene attenuato. La larghezza di banda del circuito dipende dal grado di corrispondenza dei valori di C2 e C3; questa larghezza di banda determina inoltre l'efficacia della correzione. Questi condensatori dovranno essere del tipo a film plastico e dovranno avere la tolleranza più stretta possibile.

Banda di freq (Hz)	50...600	500...6000	2500...20000
C3*	47nF	4,7nF	1nF
C2*	22nF	2,2nF	470pF

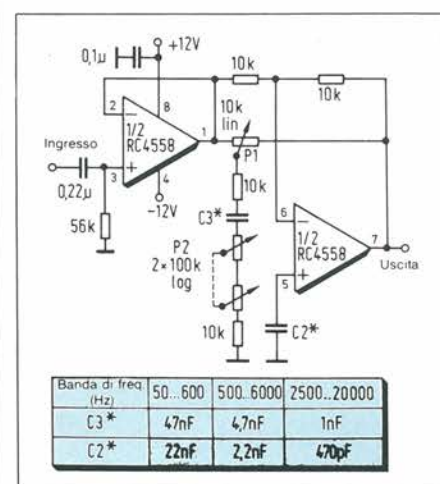



Figura 1. Schema di un circuito per correzione di banda passante a frequenza variabile: può essere predisposto in modo da coprire tre diverse bande, cambiando il valore di due condensatori secondo i dati illustrati nella tabella.

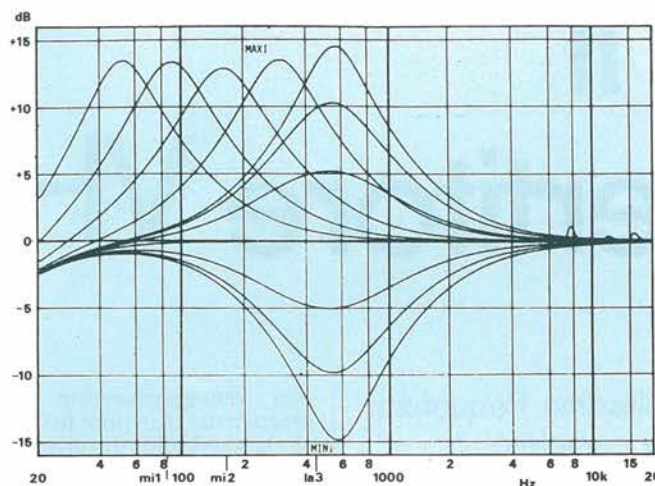



Figura 2. Curva 1 del circuito di filtro, con C2=22 nF e C3=47 nF.

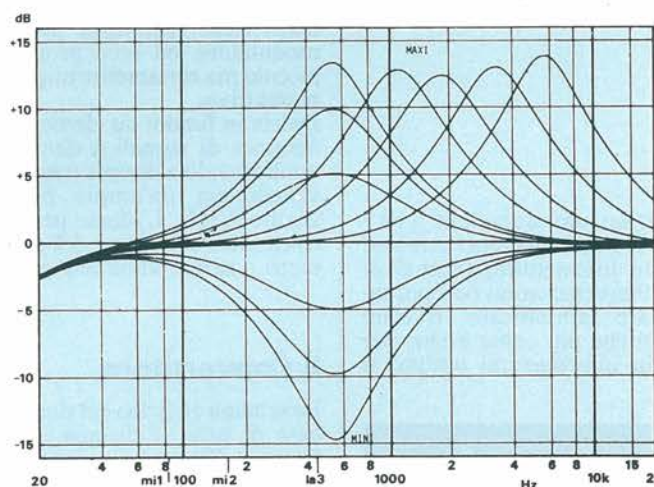



Figura 3. Curva 2 del circuito di filtro, con C2=2,2 nF e C3=4,7 nF.

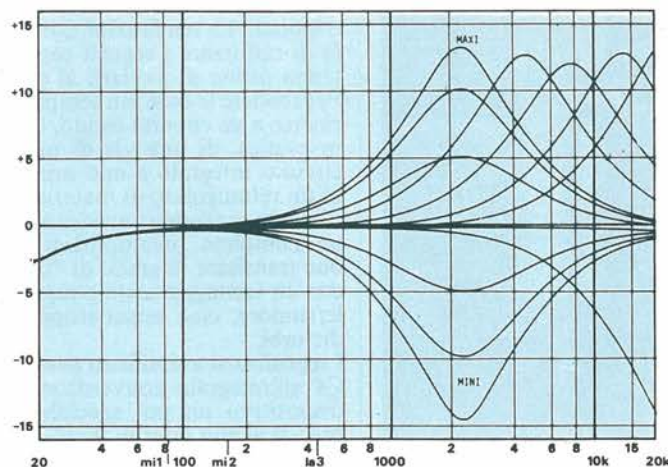



Figura 4. Curva 3 del circuito di filtro, con C2=470 pF e C3=1 nF.

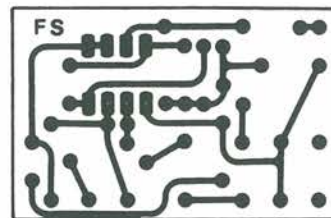



Figura 5. Piste di rame del circuito stampato. Per ottenere una correzione estesa all'intera banda audio, dovranno essere utilizzati tre di questi circuiti.

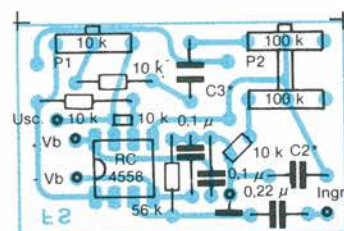



Figura 6. Disposizione dei componenti sul circuito stampato. I valori di C2 e C3 dovranno essere ricavati dalla tabella inserita in Figura 1. Collegando semplicemente in cascata tre di questi circuiti equipaggiati con le tre diverse coppie di condensatori, è possibile coprire l'intera banda audio.

In Pratica

Affinché questo circuito possa essere impiegato in modo realmente universale, in Tabella 1 sono indicate tre coppie di valori per C2 e C3, che definiscono tre diversi campi di frequenza. Entro i limiti di questi campi di frequenza, l'effetto del filtro potrà essere regolato mediante il potenziometro doppio P2. Per ottenere una corretta progressione della regolazione, P2 dovrebbe variare la sua resistenza secondo una curva logaritmica inversa. Per P1 potrà essere utilizzato un normale potenziometro lineare oppure anche uno con curva di regolazione S.
Parecchi di questi filtri potranno essere collegati in cascata. Come mostrano i diagrammi delle Figure 2...4, con tre di questi circuiti potrà essere coperta l'intera banda audio. Allo scopo, sarà sufficiente collegare l'uscita di un filtro all'ingresso del successivo. I tre filtri si distinguono tra loro per i diversi valori di C2 e C3.
Il montaggio di questo circuito potrà essere effettuato sul circuito stampato illustrato in Figura 5 (disposizione dei componenti in Figura 6). Il circuito di correzione dovrà essere inserito prima dell'ingresso dell'amplificatore finale.

Costruisci il Multiconvertitore VHF

È, da solo, un ottimo converter per le altissime frequenze. Ma è facile farlo diventare un ricevitore completo, o persino un piccolo analizzatore di spettro VHF...

a cura di Alberto Monti

Se il vostro sogno proibito è quello di giocare un po' con le altissime frequenze, questo circuitino è senza dubbio candidato al vostro albo d'oro dei progetti fortunati. Di base, si tratta di un semplice convertitore in grado di trasformare i segnali VHF, diciamo tra 50 e 250 MHz, nei loro equivalenti a 10,7 MHz. Che cosa si guadagna nel cambio? Diverse cosette. Innanzitutto, i segnali di quest'ultima frequenza sono ben più facili da trattare (amplificare, rivelare ecc.). Ma quel che più conta è che, per trasformarli in informazioni udibili, si può vantaggiosamente utilizzare un preesistente ricevitore in Onde Corte: realizzando il solo convertitore, si può così disporre di un perfetto ricevitore VHF a doppia o tripla conversione, in grado dunque di fornire prestazioni paragonabili a quelle di un (costoso) apparato professionale.

Se invece il ricevitore OC non c'è, poco male: basta aggiungere un semplice demodulatore, ed ecco pronto l'rx VHF, piccolo ma certamente migliore di un superreattivo.

Dulcis in fundo: un elementarissimo generatore di segnali a denti di sega, un oscilloscopio a doppia traccia, e il nostro visualizzerà un'ampia porzione dello spettro VHF. L'ideale per tenere sotto controllo l'emissione del ricetrans sui 2 metri o della radiolibera personale.

Il Convertitore

Lo schema elettrico del nostro converter, base di tutto il sistema, è illustrato in figura 1. Gli stadi in gioco sono due: un preamplificatore RF (U1) e il convertitore di frequenza vero e proprio (U2).

Il preampli a radiofrequenza è indispensabile per ottenere una buona sensibilità nei confronti dei segnali radio più deboli o lontani. La sua funzione, infatti, è quella di rafforzare i segnali captati dall'antenna prima di avviarli al convertitore. Per rendere le cose più semplici, si è fatto ricorso a un circuito ibrido, U1. Si tratta, in pratica, di una via di mezzo tra un circuito integrato e uno miniaturizzato: in un rettangolino di materiale ceramico di pochi centimetri quadrati trova posto un completo preamplificatore VHF a due transistor in grado di "tirare" 18 dB con un vantaggiosissimo rapporto segnale/rumore, cioè senza troppo esaltare i disturbi.

I segnali così amplificati passano tramite C4 all'integrato convertitore U2. Altro dispositivo un po' speciale, che comprende al suo interno tanto i circuiti del mixer che quelli dell'oscillatore locale. Esternamente all'IC debbono essere ovviamente aggiunte un po' di bobine, che per varie ragioni sul chip di silicio pro-

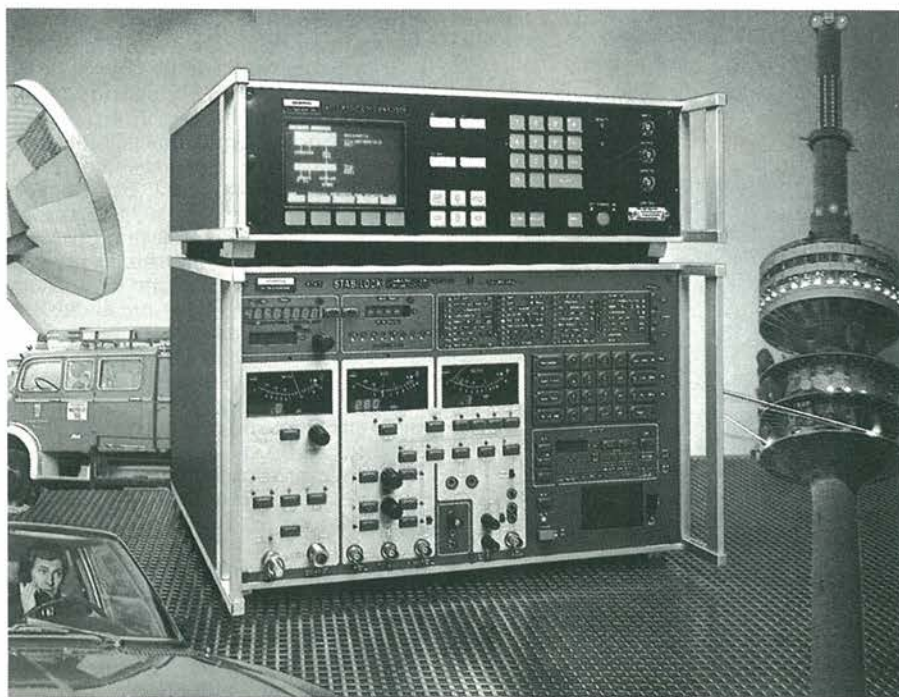
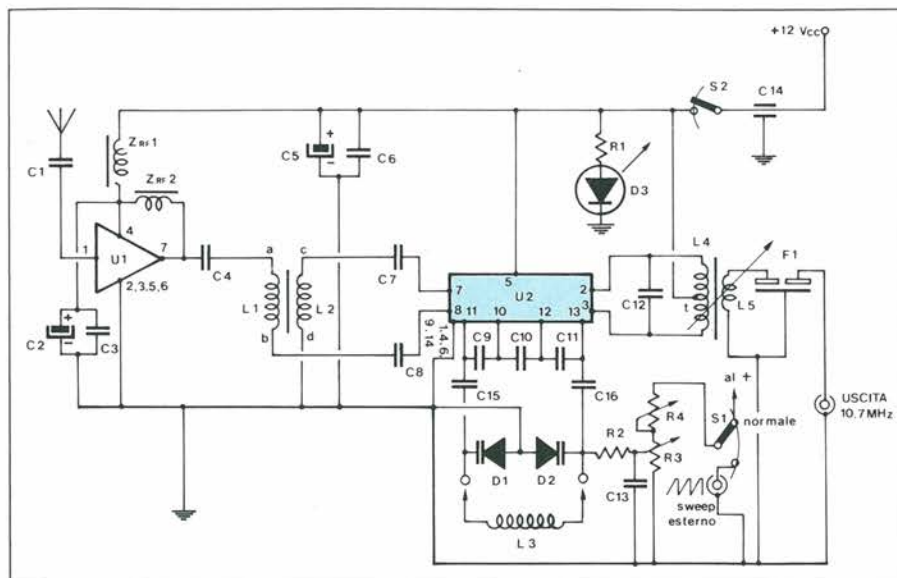



Figura 1. Lo schema elettrico del convertitore VHF. L'ibrido X1 realizza un semplicissimo preamplificatore RF in grado di elevare di oltre 18 dB il segnale d'antenna, successivamente convertito a 10,7 MHz dall'integrato X2, che entrocontiene tanto il mixer che l'oscillatore locale, quest'ultimo sintonizzato a varicap. Mediante S1, risulta possibile applicare a tali diodi un segnale a dente di sega che consente di impiegare il modulo come un semplice analizzatore di spettro.

Figura 2. Il circuito stampato del converter, in grandezza naturale. Deve essere realizzato su vetronite o teflon.

prio non ci vogliono stare, e anche i condensatori del valore più critico. La sintonia è governata dai varicaps dell'oscillatore locale D1 e D2 che, come si vedrà tra non molto, possono essere alimentati anche esternamente al circuito. Il segnale prodotto di conversione subisce un primo filtraggio da parte del gruppo L4/C12, poi, tramite L5, passa al filtro F1 che garantisce un'adeguata selettività di media frequenza.

In Pratica

La soluzione più sicura e veloce per realizzare il converter è quella di utilizzare il circuito stampato proposto in figura 2, che dovrà necessariamente essere realizzato su vetronite. La figura 3 dettaglia la disposizione dei componenti: è tassativa la buona qualità delle saldature e l'adozione di uno zoccolo per U2. L'ibrido U1 e i varicaps temono molto il calore, quindi è bene assemblarli rapidamente e con un saldatore non troppo potente. Tutti i componenti sono facilissimi da trovare, a parte le bobine che dovranno tutte essere avvolte secondo le specifiche fornite a parte. Per il trasformatore RF L1/L2, occorrerà procurarsi uno degli speciali nuclei in ferrite utilizzati per i trasformatori di bilanciamento (balun) dei demiscelatori TV, da cui è altresì possibile recuperarli. Tale trasformatore dovrà essere inserito sulla basetta rispettando attentamente la disposizione dei terminali suggerita dalle figure, diversamente potrebbero manifestarsi anomalie di funzionamento (si veda la figura 5). Il gruppo L4/L5, ed eventualmente anche C12, può essere sostituito da una media frequenza per FM a 10,7 MHz, con nucleo color arancione o rosa. Se invece si preferisce avvolgerla, ci si potrà riferire alla figura 4.

La basetta ultimata potrà trovare posto in un adatto contenitore metallico, al quale la si fisserà mediante due viti applicate agli angoli della basetta interessati dalle zone di massa (si faccia riferimento alle foto del prototipo). Al box medesimo si applicheranno anche due connettori BNC, uno per l'ingresso (antenna) e uno per l'uscita (verso il ricevitore), nonché i comandi relativi alla sintonia (R3) e al band-spread (R4), gli interruttori S1 e S2, due boccole per lo sweep esterno e una per la massa dell'alimentazione, il cui positivo farà capo al passante C14, e, infine, il led D3.

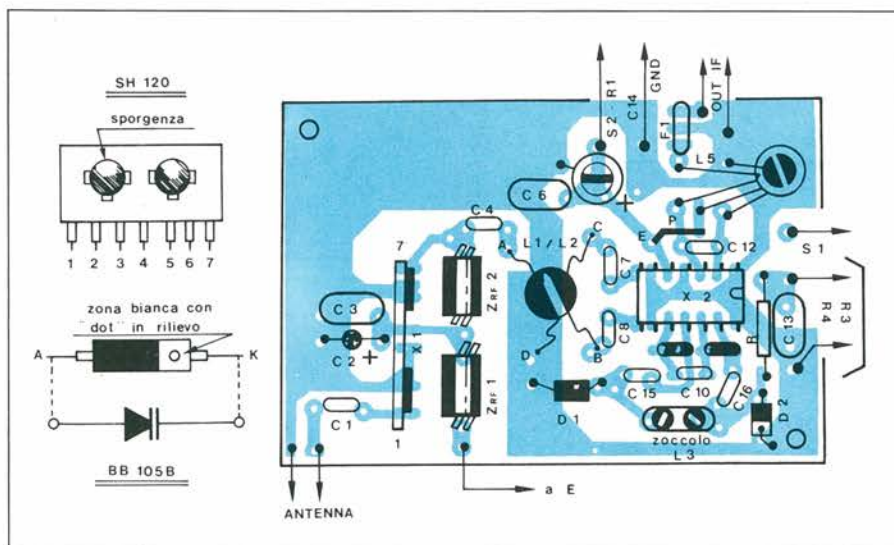



Figura 3. Disposizione di componenti sul circuito stampato. Si deve prestare la massima attenzione alla qualità delle saldature.

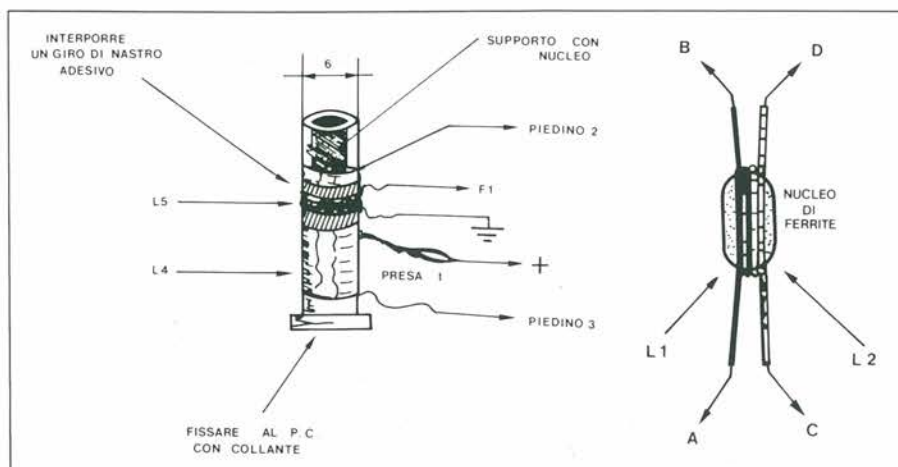



Figura 4. Come realizzare il trasformatore di media frequenza M L4/L5. È possibile sostituirlo con una media frequenza commerciale, a 10,7 MHz: in tal caso si eliminerà anche C12.

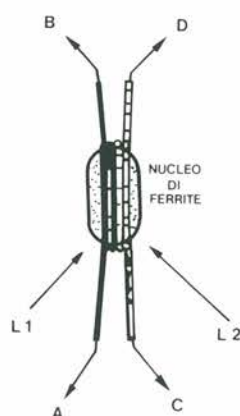



Figura 5. Il trasformatore RF (L1/L2) dovrà essere realizzato su un nucleo in ferrite per "balun" d'antenna.

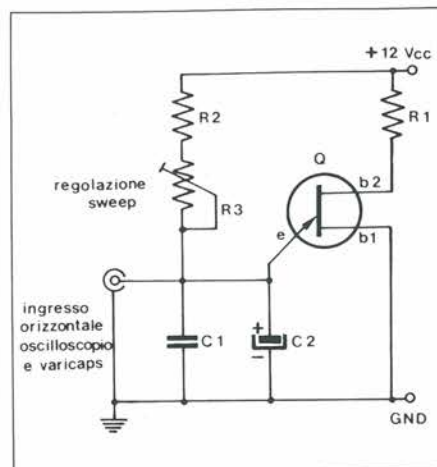



Figura 9. Lo schema elettrico del generatore di sweep: impiega un transistor unigiunzione in veste di oscillatore a rilassamento. Con questo solo circuito e un oscilloscopio a doppia traccia, il converter è in grado di compiere una buona analisi spettrale su un'ampia porzione delle VHF.

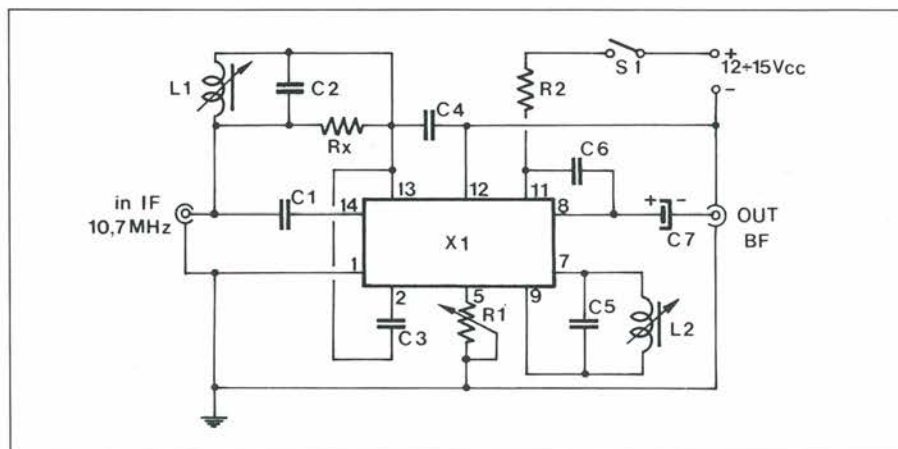



Figura 6. Lo schema elettrico del demodulatore FM. Collegando questo dispositivo all'uscita del converter, si otterrà un completo ricevitore VHF con uscita audio in cuffia.

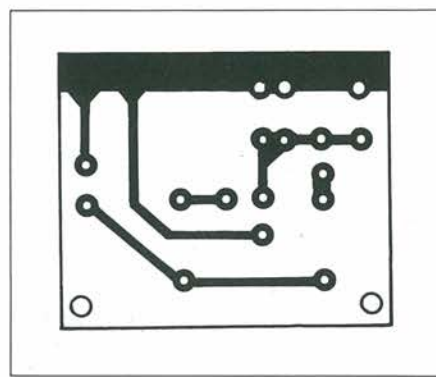



Figura 10. Il circuito stampato del generatore di sweep, in grandezza naturale.

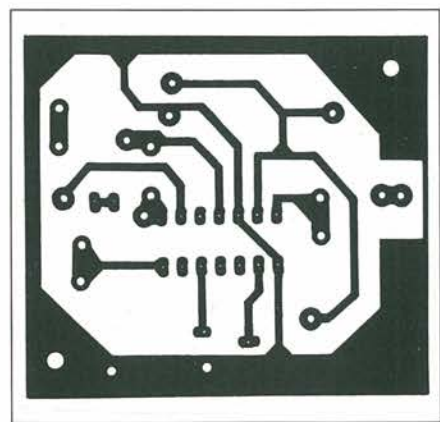



Figura 7. Il circuito stampato del demodulatore FM, in dimensioni naturali. È preferibile realizzarlo su laminato di vetronite.

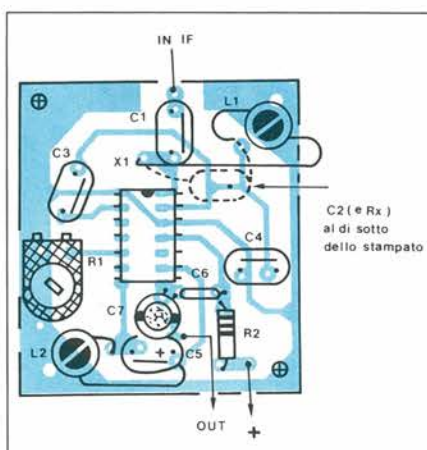



Figura 8. Disposizione di componenti sul circuito stampato del demodulatore FM.

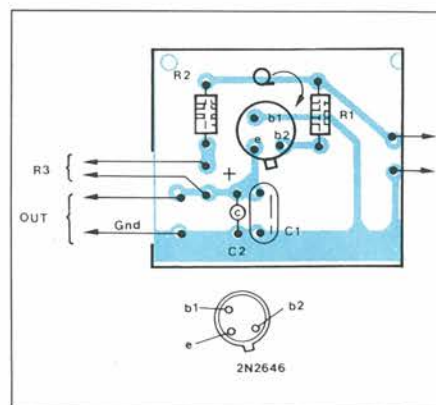



Figura 11. Disposizione di componenti sul circuito stampato del generatore di segnali triangolari.

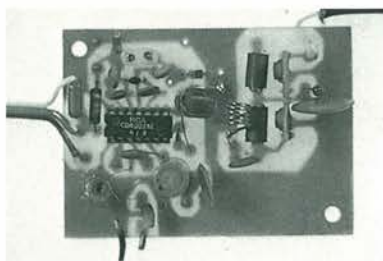



Foto 1. Una panoramica del modulo del convertitore VHF appena ultimato. I tre fili colorati visibili a lato vanno al potenziometro di sintonia. Risultano chiaramente identificabili l'integrato-convertitore X2, a sinistra, e l'ibrido preamplificatore X1, a destra. In alto a sinistra si scorge anche lo zoccolo che consente una semplice commutazione delle bobine d'oscillatore.

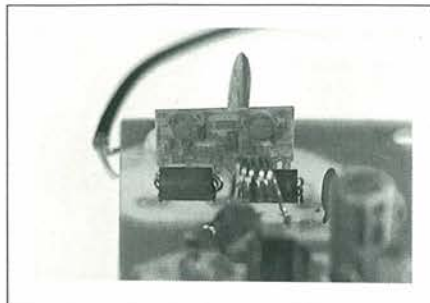



Foto 2. Il preamplificatore d'antenna è gestito dall'ibrido SH120. Questo specialissimo dispositivo offre un guadagno di ben 18 dB con un rapporto segnale/disturbo assai vantaggioso: si tratta, in pratica, di un miniamplificatore a 2 transistor inglobato in una sostanza di natura ceramica.

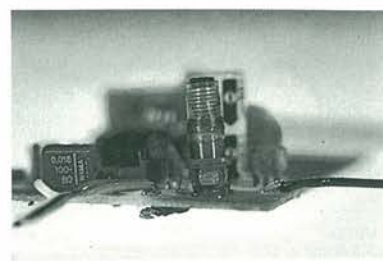



Foto 3. Il trasformatore L4/L5 effettua un primo filtraggio del segnale erogato da X2, che verrà poi completato dal filtro ceramico F1.

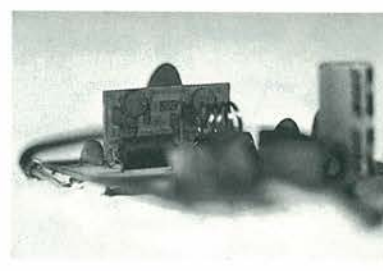



Foto 4. L'aggiunta di un gruppo preselettore a valle del preamplificatore RF migliora la selettività del converter risolvendo anche i problemi relativi alle frequenze-immagine.

Elenco componenti

Semiconduttori
X1 SH120
X2 SO42P
D1, D2 BB105B
D3 diodo led
Resistori
R1 560 Ω
R2 68 kΩ
R3 10 kΩ, potenziometro lineare
R4 330 Ω, potenziometro lineare

Convertitore

Condensatori
C1 5,6 pF, ceramico
C2 1μF, 35 V_L, elettrolitico al tantalio
C3 6.800 pF, ceramico
C4 56 pF, ceramico
C5 100 μF, 25 V_L, elettrolitico
C6 0,1 μF, ceramico
C7, C8, 1nF, ceramici
C9, C11 8,2 pF, ceramici NPO
C10 12 pF, ceramico NPO
C12 15 pF, ceramico
C13 15 nF mylar
C14 1 nP, passante
C15, C16 220 pF, ceramici

Induttori
L1/L2 trasformatore RF a larga banda (vedi testo e Figura 5)
L3 bobina intercambiabile di sintonia
L4/L5 trasformatore MF a 10,7 MHz (vedi Figura 6)
L4 40 spire filo rame smaltato Ø 0,2 mm su supporto Ø 6 mm con nucleo regolabile; la presa «t» è alla 20ª spira
L5 5 spire stesso filo, avvolte nel medesimo senso di L4 a livello della 30ª spira dal lato connesso al piedino 3 di X2.
ZRF1, ZRF2: VK200

bobina	banda coperta	numero spire e supporto
L3a	FM (88 ÷ 108 MHz)	7 spire filo-rame smaltato Ø 1 mm su supporto con nucleo regolabile Ø 6 mm
L3b	Aeronautica (105 ÷ 140 MHz)	9 spire filo rame smaltato Ø 0,8 mm, avvolte in aria con diametro esterno di 4 mm
L3c	TV banda III/Radioamatori 2ml Servizi civili (130 ÷ 190 MHz)	3 spire avvolte spaziate di 3 mm, stesso filo e supporto di L3a

NOTA: data l'altissima frequenza alla quale si opera, anche delle lievi tolleranze realizzative possono alterare in modo non indifferente i limiti di banda indicati, che pertanto devono essere assunti come valori di massima puramente orientativi.
I solenoidi muniti di supporto vanno fissati allo stesso, ad avvolgimento ultimato, con adatto collante.

Varie
F1 filtro ceramico 10,7 MHz
S1 deviatore 1 via / 2 posizioni
S2 interruttore a levetta

Demodulatore FM

Semiconduttori
X1 TBA120S-IV

Condensatori
C1 470 pF, pin-up
C2, C5 150 pF, per medie frequenze
C3, C6 22 nF ceramici
C4 10 nF, ceramico
C7 22 μF, 25 V_L, elettrolitico

Resistori
R1 kΩ, potenziometro logaritmico
R2 150Ω, 1/4 W
Rx vedi testo

Bobine
L1,-L2: 25 spire filo rame smaltato Ø 0,2 mm, su supporto Ø esterno 5 mm, con nucleo regolabile (vedi fig. 6)

Varie
S1 interruttore, connettore BNC da pannello, jack audio, contenitore metallico e particolari per il fissaggio.

Generatore di Sweep

Semiconduttori
Q: 2N2646

Condensatori
C1 10 nF, ceramico
C2 1μF, 35 V_L elettrolitico al tantalio

Resistori
R1 68 Ω
R2 27 kΩ
R3 470 kΩ, potenziometro lineare

Preselettore (Gamma FM)

L: 5 spire di filo di rame smaltato 0,8 mm, avvolte serrate su un supporto, munito di nucleo ferromagnetico regolabile, del diametro esterno di 6 mm; la presa "t" è praticata a 1,5 spire dal lato freddo (massa).
Per tutti i gruppi, c può essere un compensatorino ceramico da 3 30 pF. (vedi fig. 12).

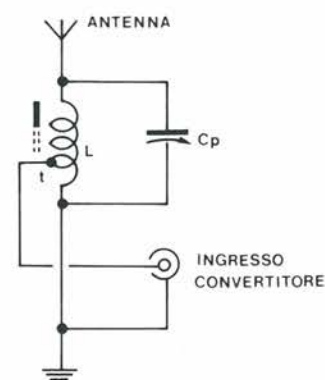



Figura 12. Collegando questo semplice circuito preselettore all'ingresso del converter, si potrà facilmente risolvere il problema delle frequenze-immagine.

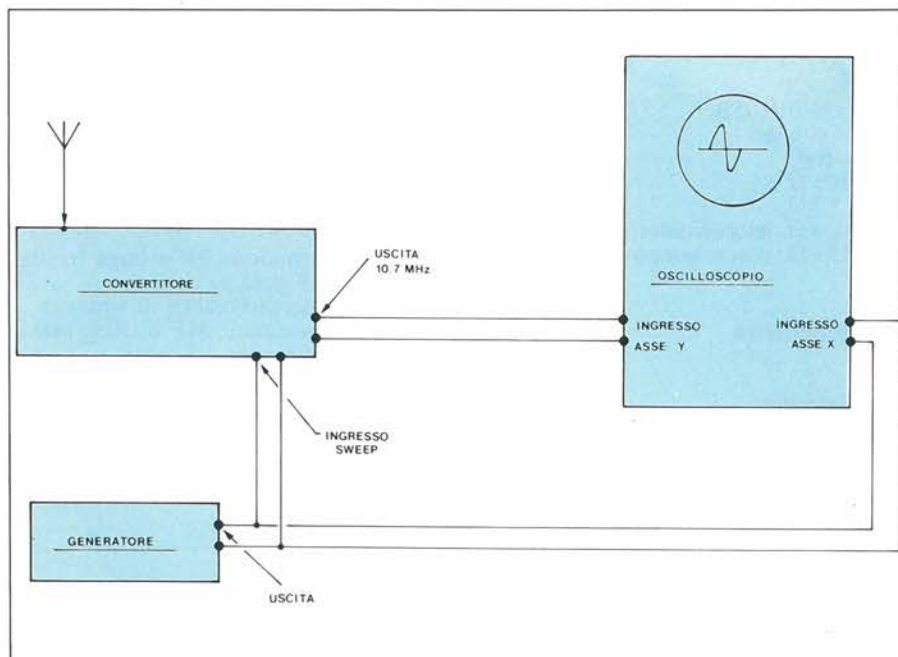



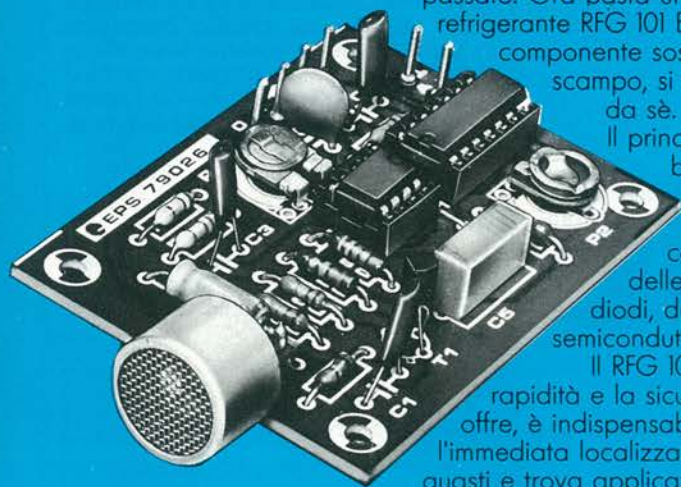
Figura 13. Rappresentazione schematica dei collegamenti tra convertitore, generatore di sweep e oscilloscopio per ottenere un elementare analizzatore di spettro.

Si Tara Così

Collegata l'alimentazione, si applicherà l'uscita del converter alla presa d'antenna del ricevitore, previamente sintonizzato su 10,7 MHz. Si agirà poi su R3 fino a sintonizzare, anche se molto debole e distorta, una stazione. Si agirà allora, con un cacciavite antinduttivo, sul nucleo di L4/L5 fino a ottenere la miglior resa sonora. Se si dispone di un generatore RF sintonizzabile sulle VHF e di un oscilloscopio, si collegherà il primo in ingresso e il secondo all'uscita del converter (utilizzare l'ingresso Y dell'oscilloscopio). Si agirà poi sulla sintonia del generatore fino a ottenere la visualizzazione del segnale di Media Frequenza a 10,7 MHz, e si regolerà il nucleo suddetto fino a fargli assumere la massima ampiezza.

TROVATO IL GUASTO IN UN SOFFIO.

Le lunghe ricerche del componente guasto sono entrate nel passato. Ora basta un getto di refrigerante RFG 101 BITRONIC e il componente sospettato non ha scampo, si mette in mostra da sè.
Il principio è basato sulla reazione al freddo dei condensatori, delle resistenze, dei diodi, dei semiconduttori.
Il RFG 101 con la rapidità e la sicurezza che offre, è indispensabile per l'immediata localizzazione dei guasti e trova applicazioni non solo nel campo delle riparazioni radio-TV e apparecchiature elettroniche, ma anche nelle fasi di ricerca e sviluppo dei semiconduttori, dei computers, dell'automazione.

Ingredienti: fluoro-cloro-carburi 100%
Punto di ebollizione: –30 °C
Pressione collaudo bombola vuota: 14 Atm.
Temperatura collaudo bombola piena: 50 °C
Pressione max bombola a 50 °C: 11 Atm.
Non infiammabile
Confezionato a norme CEE

BITRONIC®
electro chemical development

Auto: Sotto Controllo La Temperatura Dell'Acqua

Se l'acqua del raffredamento raggiunge temperature proibitive, il povero motore può passare guai seri, e con esso il partafoglio. Meglio correre ai ripari in tempo, specie se la cosa è semplice e proprio costosa: con questo circuitino, che consta di un solo integrato, ogni brutta sorpresa sarà scongiurata per sempre.

A cura di Alberto Monti

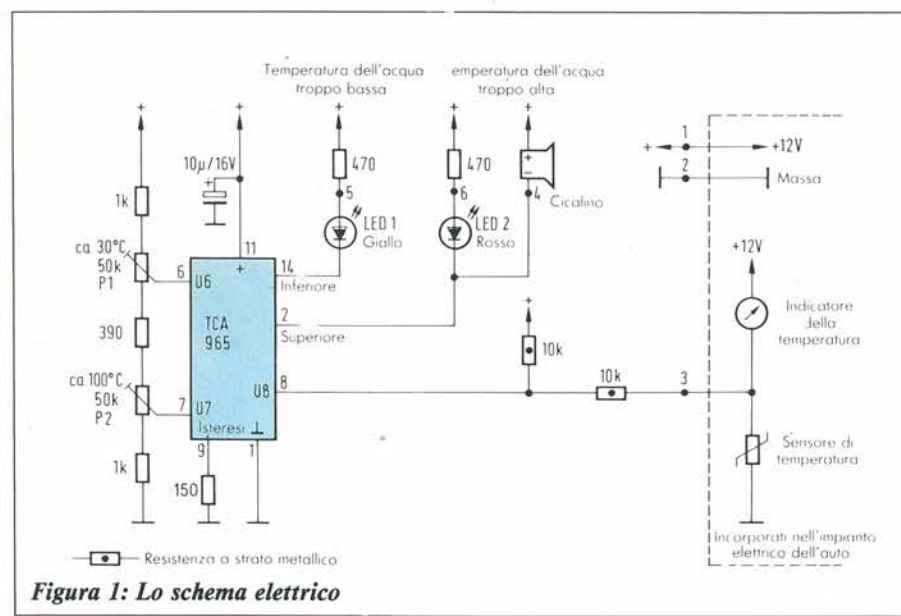
Un anormale aumento della temperatura dell'acqua nel radiatore di un'automobile, che spesos non viene rilevato per disattenzione, può provocare guai anche seri.
Non lo sapevate ancora? Allora voui dire che non avete mai dovuto riparare la guarnizione della testata di un cilindro. Il tutto comincia in modo innocente, con una pompa dell'acqua od il termostato difettosi, oppure con un forellino nel radiatore.
È pertanto molto opportuno, specialmente quando l'acqua scalda molto, disporre di un cicalino che ci avvisi quando essa sta per bollire. Oltre a quella di surriscaldamento, con questo circuito viene visualizzata anche la fase di preriscaldamento dell'acqua.

Che Cos'è Un Discrimitatore A Finestra

Questo concetto che deve essere un pò chiarito: spiegheremo dapprima cosa vuol dire discriminatore e poi cosa significa "a finestra". Un discriminatore è un dispositivo che separa due valori di una grandezza che in precedenza erano uniti: in questo caso, due valori di tensione. È anche necessaria una "finestra" che definisca un determinato campo ammissibile di variazione, compreso nell'intervallo tra 0 e 12 V, e precisamente quello da 6 a 9 V. All'interno di questa finestra sta il "bene", al di fuori il "male", nel nostro caso rappresentato dalla temperatura troppo bassa e da quella troppo alta dell'acqua di raffreddamento del motore. Niente è più facile che convertire una temperatura in una tensione. Questa dsfunzione viene svolta da una resistenza NTC che, nel nostro caso, è già compresa nell'impianto elettrico dell'auto, qualora sul cruscotto sia montato uno strumento indicatore della temperatura e non soltanto una semplice lampadina spia attivata da un contatto bimetallico. Il resto è abbastanza semplice, perché il progettista del discriminatore a finestra ha già pensato ad integrare nel chip tutto il necessario.

In Teoria

Cominciamo dallo schema elettrico completo. La resistenza interna dello strumento indicatore della temperatura

Figura 1: Lo schema elettrico

montato sul cruscotto e la termoresistenza del sensore di temperatura applicato al radiatore formano un partitore di tensione. La termoresistenza è una cosiddetta NTC (resistenza è coefficiente negativo di temperatura): questo componente conduce meglio la corrente elettrica quando è caldo, in quanto la sua resistenza diminuisce con l'aumento della temperatura.
La conseguenza è che la tensione al piedino 3 diminuisce quando aumenta la temperatura dell'acqua di raffreddamento.
Il valore esatto delle tensioni è un fattore secondario perché, come vedremo subito, è possibile regolarlo dall'esterno. A questo servono appunto i due potenziometri semifissi P1 e P2, accanto ai quali è indicata la temperatura per la quale sono previsti. Successivamente è possibile osservare il discriminatore a finestra, che

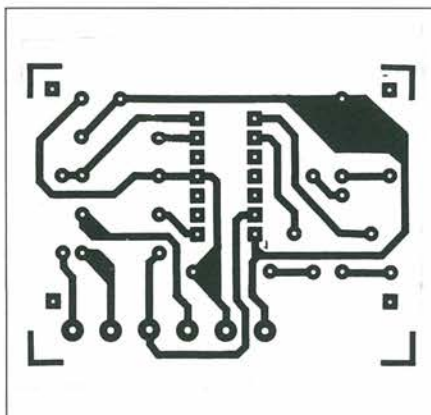
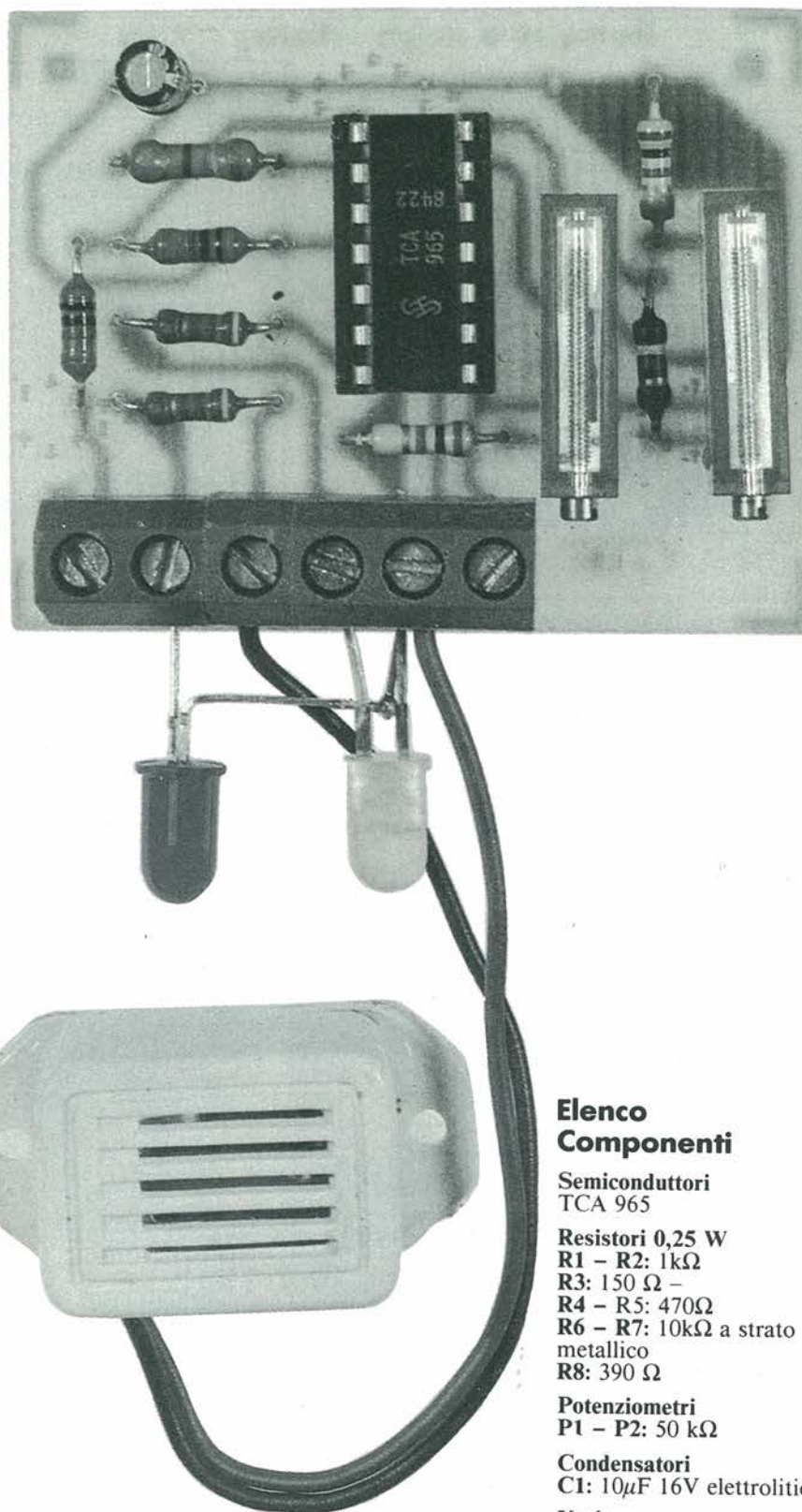



Figura 2: Il circuito stampato, visto dal lato rame, in scala unitaria

ha due uscite, alle quali sono collegati due LED di colore diverso. Questi LED ci indicheranno se la temperatura dell'acqua di raffreddamento è troppo bassa oppure troppo alta. In parallelo al LED di sovratemperatura è opportunamente collegato un cicalino, che suona quando il motore si surriscalda.

Realizzazione E Taratura

La taratura e in questo caso il problema principale e non la costruzione, che viene facilitata dal circuito stampato, dal disegno della disposizione dei componenti e, naturalmente, anche dalla fotografia (figure 2 e 3).
Come effettuare la messa a punto? La regolazione della temperatura minima sarà di circa 30 gradi. È proprio questa la temperatura alla quale il motore inizia a riscaldarsi, e corrisponde all'incirca alla temperatura esterna d'estate all'ombra. Forse sarebbe meglio indicare la temperatura di 70°C, a partire dalla quale il motore può essere sottoposto a sforzo

Elenco Componenti

Semiconduttori
TCA 965

Resistori 0,25 W
R1 – R2: 1kΩ
R3: 150 Ω –
R4 – R5: 470Ω
R6 – R7: 10kΩ a strato metallico
R8: 390 Ω

Potenziometri
P1 – P2: 50 kΩ

Condensatori
C1: 10μF 16V elettrolitico

Varie
1 Morsettiera a 6 poli
2 LED giallo e rosso
1 Cicalino 12V-massimo 30 mA

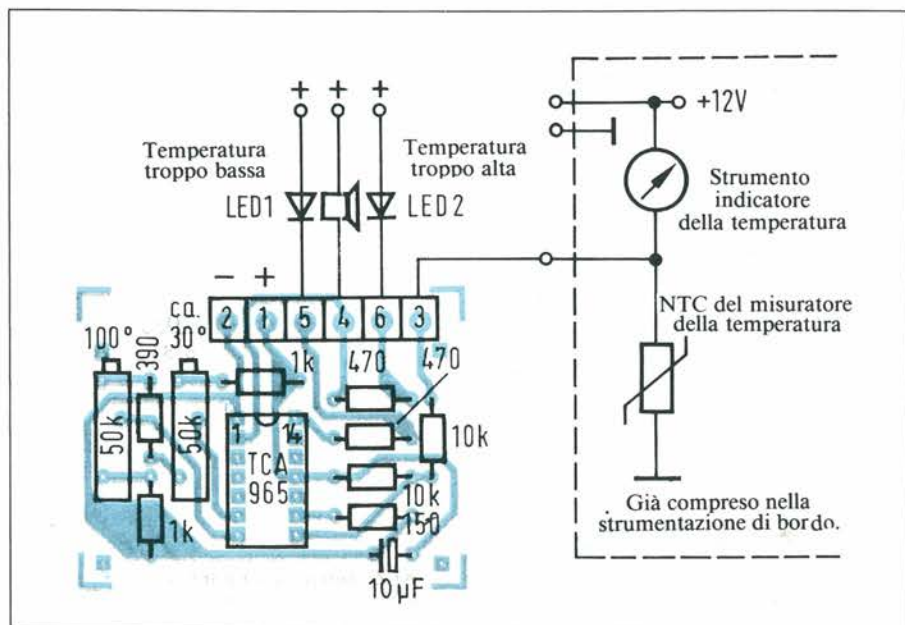



Figura 3: La disposizione dei componenti

senza pericolo. Ma come tarare il circuito per la temperatura di 100 gradi senza smontare il sensore? È un compito abbastanza difficile. Per esempio, quando il circuito raffreddante è sigillato e funziona sotto pressione, il fluido raffreddande supera, in condizioni normali, i 100 °C. Ma se ci fosse una perdita di pressione, una soglia di sensibilità troppo elevata sarebbe inutile. Tuttavia, per la maggior parte delle automobili, il campo di temperatura per il funzionamento normale va da 85 a 90°C. Ora sarà necessario scaldare bene il motore con una buona corsa, e poi regolare con attenzione il trimmer, in modo che il LED ed il cicalino siano appana un poco al di sotto della risposta. Utilizzando alcuni trucchi, sarebbe possibile arrivare al settore rosso dell'indicatore di temperatura, ma qui non vogliamo danneggaire il motore. È comunque utile sapere che il discriminatore a finestra risponde già a variazioni di alcuni millivolt.

■

DOVE?

NEI NEGOZI SPECIALIZZATI

La ricchissima gamma dell'elettronica che va dai componenti ai prodotti finiti, è reperibile agli indirizzi elencati in questa pagina.

---

divisione **REFIL**

COMPONENTI ELETTRONICI
TV - RADIO - HI-FI - COMPUTER
IL PIÙ GRANDE ASSORTIMENTO DI SOFTWARE

MILANO
Via Petrella 6
Via G. Cantoni 7

CINISELLO BALSAMO
V.le Matteotti 66

SANDY
COMPUTER CENTER
Via Ornato, 14 (zona Niguarda) Milano - Tel. 02/6473521
Computers - Hardware & Software
Assistenza tecnica - Consulenza

ELECTRONIC CENTER s.a.s.
di F. Granata & C.
Via Ferrini 6 - Tel. (0362) 520728
CESANO MADERNO
COMPUTERS - COMPONENTI ELETTRONICI
CONCESSIONARIO KIT NUOVA ELETTRONICA

SONDRIO COMPUTER
Via Mazzini 44 - Tel. (0342) 212955
SONDRIO
TI OFFRE IL MEGLIO PER HARDWARE SOFTWARE ACCESSORI

CARRARO DANTE
di Davide Luigi e Luciano Carraro
Via Nazionale 182 - T. (041) 420080
MIRA
Via del Vaso 1 - Tel. (041) 410242
DOLO
ELETTRODOMESTICI - TV COLOR
RADIO HI-FI - COMPUTER

PROFESSIONALITA'
COMPETENZA
NEL TUO NEGOZIO A:
BERGAMO
VIA S. FRANCESCO D'ASSISI, 5

DITTA FAER
COMPONENTI ELETTRONICI
Via del Vasto 5 - Tel. 25677
CREMONA

OSELE LINO
C.so Cairoli 17 - Tel. (0323) 43180
VERBANIA INTRA
COMPONENTI ELETTRONICI - ANTENNE
AMPLIFICATORI - RADIO - TV COLOR - HI-FI
MATERIALE ELETTRICO - LAMPADARI

VELCOM s.r.l.
Via E. Casa 16/A
PARMA
TUTTO SULLA RICEZIONE VIA SATELLITE
PARABOLE - CONVERTER - RICEVITORI
INTERPELLATECI

ELETTRONICA TREVISO
di Merotto Germano & Dennis
Via Marconi 31 - Tel. (0422) 60388
TREVISO
COMPONENTI ELETTRONICI - TELEVISORI
COMPUTER - ANTENNE - AMPLIFICATORI ecc.
DISTRIBUTORE AUTORIZZATO G.B.C.

EL.CA.MA
di Carrea e Maccagno s.a.s.
Via dei Mille 43/45
NOVI LIGURE

I.L ELETTRONICA
COMPUTER CENTER
RICETRASMETTITORI CB-OM - TV COLOR
VIDEO REGISTRAZIONE - TELEFONI
SENZA FILO - RADIOTELEFONI VHF
NOLEGGIO VIDEOCASSETTE
Via Veneto 123 Via Lunigiana 481
LA SPEZIA

ELCO ELETTRONICA
DISTRIBUZIONE COMPONENTI ELETTRONICI
Via Manin 26/B - Tel. 0438/34692
CONEGLIANO (TV)
Via Rosselli 109 - Tel. 0437/20161
BELLUNO
Via Sgulmero 22 - Tel. 045/972655
VERONA

Elettronica CB

CARLO BARBAGLI
ELETTRONICA s.a.s.
Via E. Boni 76/80 (ang. Via Meoni)
PRATO
IL PIÙ GRANDE NEGOZIO DI ELETTRONICA
E COMPUTER DELLA TUA CITTÀ

CM

COMPUTER MARKET
Via Trieste 73 - Tel. 26007
PESCARA
Via Mazara 28 - Tel. 55211
SULMONA
HARDWARE - SOFTWARE
PROFESSIONALITÀ - ASSISTENZA TECNICA

ANDREI CARLO & C. s.n.c.
Via G. Milanesi 28/30
FIRENZE
Via M. da Caravaggio 10/20
AREZZO
TUTTO PER L'ELETTRONICA RICAMBISTICA
ACCESSORI - RADIO TV - HI-FI - INFORMATICA
VIDEOREGISTRAZIONE

VIDEOCOMPONENTI
di Porta M.
Via S. Lazzaro 120
VICENZA

---

computers **GMC** computers
di Caldironi Guido & C. s.a.s.
Via Milazzo 26/A
PADOVA
IL CENTRO « HOME COMPUTERS »
PIÙ ATTREZZATO DEL VENETO
SOFTWARE PER OGNI SITUAZIONE
Filiale VICENZA

RENATO CESARI
Via De Gasperi 40 - Tel. 071/85620
ANCONA
Via Leopardi 15 - Tel. 0733/73227
CIVITANOVA M.
COMPONENTI ELETTRONICI - RADIO - TV COLOR
AUTORADIO - HI-FI - PERSONAL COMPUTER
GBC SONY

CASA DELL'ELETTRONICA s.r.l.
V.le Baracca 56/58A - Tel. 0544/32067
RAVENNA
Tutto per l'elettronica - Accessori, antenne, autoradio, strumenti delle migliori marche

---

CURTI LORENZO
Via Monte Grappa 28/30
AVEZZANO (AQ)
RICAMBI RADIO TVC
HOBBYSTICA - COMPUTER
ANTENNE RADIO TV CB

RAMOZZI ROSANNA
Via Porta Sant'Angelo 23A
TERNI

CENTRO ELETTRONICA s.r.l.
Distributore GBC
Via Chiaravagna 10/R
GENOVA - SESTRI PONENTE
TV-COLOR - ALTA FEDELTÀ - COMPUTER
VIDEOREGISTRAZIONE - ANTIFURTO

MOISE FRANCO
ELETTRONICA
ANTENNE - CAVI - RICAMBI ORIGINALI
prodotti FRACARRO - PHILIPS - RCF - SONY
Via Torino 59/61
SALUZZO

EL.TE. COMPONENTI
VIA BENEDETTO CROCE 254
CHIETI SCALO
COMPONENTI ELETTRONICI - RICAMBI RADIO TV
PRODOTTI FRACARRO - PHILIPS - SONY - R.C.F.
C.T.E. - RADIO TV LOEWE e MIVAR

RADIO TELEVISIONE RICAMBI
Via Cerreto di Spoleto 23
ROMA TUSCOLANO
ERSA - UNITRONIC - JCE - GOLDATEX
SINCLAIR - TEAC - ARROW

NUOVA HALET s.r.l.
electronics
Via E. Capruzzi 192
BARI
SONY - BANDRIDGE - PIONEER - GOLDATEX
COMMODORE - SINCLAIR - ATARI

---

2 RTV
di G. Fonduli & C. S.a.s.
Via dei Donoratico 83/85
CAGLIARI

Un Invertitore Quasi Tascabile

E se la presa non c'è? Poco male: con questo semplicissimo convertitore continua-alternata sarà possibile avere sempre la "220" a portata di mano. Anzi, di tasca...

di Fabio Bonadio

Che cosa è e a che cosa può servire un inverter? Semplice, è un apparecchio che converte la tensione continua fornita da una batteria di accumulatori in una tensione alternata e serve per poter avere la tensione di rete dove questa manca del tutto oppure è momentaneamente non disponibile. Impieghi tipici degli inverter, detti anche "gruppi di continuità", sono nel campo dell'elaborazione dati, negli ospedali e in tutti quei casi in cui non deve mancare, nemmeno per un secondo, la tensione di rete.

Messa così la faccenda potrebbe suscitare il dubbio che un inverter sia una cosa estremamente complessa, difficile da realizzare. In effetti, a livello professionale, la soluzione del problema è tutt'altro che banale e molto costosa, ma se ci accontentiamo di prestazioni molto più modeste ma non per questo meno interessanti, allora la cosa è fattibile.

Il principio di funzionamento di un inverter è molto semplice: un commutatore elettrico trasforma la tensione continua fornita da una batteria di accumulatori in una tensione alternata, un trasformatore provvede poi ad alzarla o ad abbassarla al livello desiderato.

Come commutatore elettronico si possono usare degli SCR o dei transistori di potenza; per semplicità ho usato una coppia di darlington di media potenza tipo BDX53C sostituibili con diretti equivalenti.

Occorre anche una sorgente di impulsi a 50 Hz per comandare il commutatore elettronico; anche qui le soluzioni sono molteplici: oscillatore a componenti discreti, a circuiti integrati etc.

Sempre per motivi di semplicità e compattezza, si è preferita la soluzione integrata, e cuore di tutto è l'integrato CMOS CD4047 che ha il pregio di racchiudere in sé tutto ciò che serve: oscillatore e pilota in controfase. La frequenza di oscillazione è determinata dai valori di P1 e C1 e andrà regolata in fase di taratura al valore di 50 Hz. Dai piedini 10 e 11 dell'integrato esce una coppia di segnali a 50 Hz in opposizione di fase che, tramite le resistenze di limitazione R1 e R2, polarizzano le basi dei transistori di potenza.

Il carico di collettore dei transistori è rappresentato dal trasformatore T1. Fortunatamente non si tratta di un modello speciale costruito su misura, ma di un comune elemento di alimentazione del tipo con il secondario a presa centrale. Per i nostri scopi sarà sufficiente un elemento da circa 60 VA di potenza, con un secondario in grado di fornire una corrente di 4 – 5 Ampere con una tensione che può andare da un minimo di 8 + 8 volt ad un massimo di 15 + 15 volt. Da tale tensione secondaria, oltreché dalla carica dell'accumulatore, dipenderà la tensione di uscita dell'inverter. Ovviamente nel nostro caso tale trasformatore lo useremo a rovescio, vale a dire che il secondario fungerà da primario e viceversa.

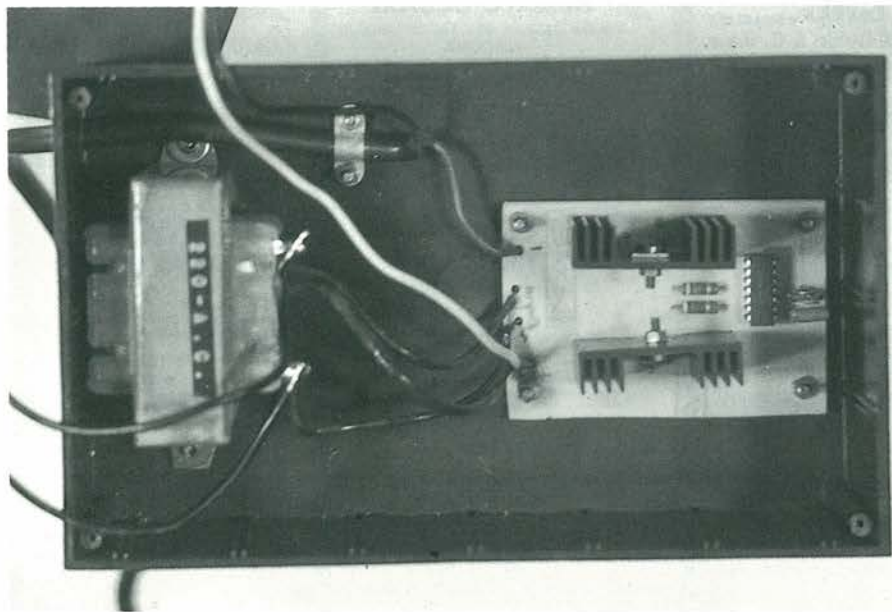
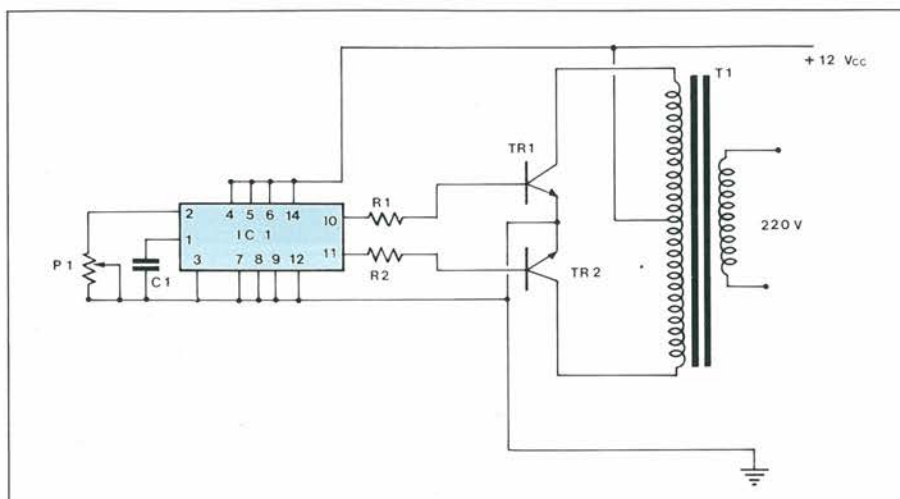



Figura 1. Lo schema elettrico dell'inverter tascabile. L'oscillatore è equipaggiato con un integrato CMOS.

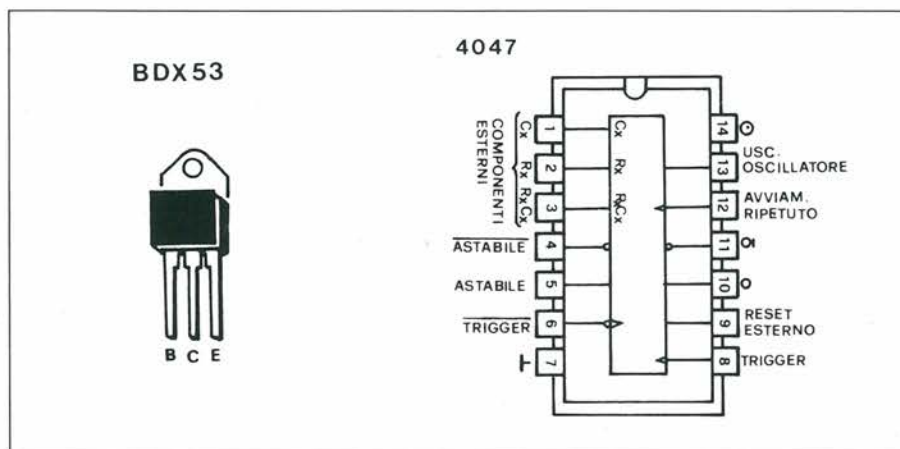



Figura 2. Piedinatura dell'integrato IC1 e dei transistori TR1 e TR2.

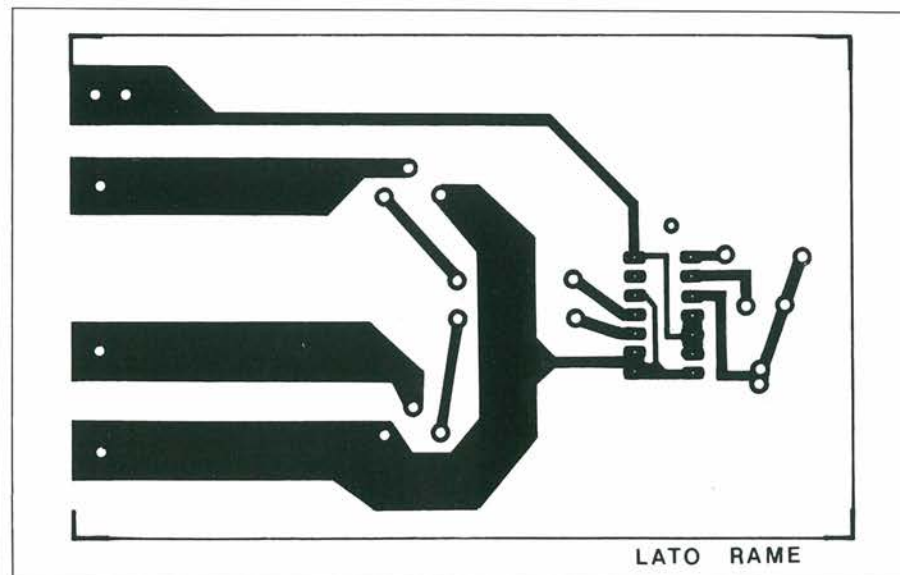



Figura 3. Tracciato, al naturale, del circuito stampato.

Il montaggio non è per niente critico e può essere fatto sia su basetta millefori sia su circuito stampato, con evidenti vantaggi in quest'ultimo caso. Unica precauzione, se non si usa il circuito stampato, da mettere in pratica riguarda i collegamenti di collettore e di emettitore dei transistori che devono essere fatti con fili di sezione adeguata in grado di sopportare una corrente di almeno 5 Ampere. I transistori vanno montati su dissipatori, nel prototipo ne ho usati due separati di dimensioni approssimative di 4 x 4 x 1,5 cm che si sono rivelati adattissimi allo scopo. Poiché i dissipatori sono separati non è necessario isolare i transistori con la mica, ma è opportuno usare la pasta al silicone. L'integrato è sempre un CMOS e quindi va maneggiato con la dovuta cautela e, per evitare sorprese, è montato su zoccolo.
Per la realizzazione è opportuno, per motivi di sicurezza, evitare di usare contenitori interamente metallici e assicurarsi che i dissipatori non tocchino eventuali parti in metallo.

Accendere il neon con una pila? Da oggi si può con questa piccola centrale elettrica tascabile che tutti possono realizzare.

Per la taratura del complesso ci si procurerà una batteria di automobile perfettamente carica (o un alimentatore da circa 15 volt in grado di erogare una corrente di 5 Ampere almeno) ed una comune lampada da 220 volt 25–40 Watt che useremo come carico fittizio.
Una volta connesso l'accumulatore con la giusta polarità, si regola P1 a metà corsa, si dà tensione e si sta a vedere che cosa succede. La lampada dovrebbe essere accesa e noterete che, regolando P1, varierà la luminosità della lampada.
Se siete in possesso di un frequenzimetro, potrete collegarlo al pin 13 dell'integrato e regolare P1 fino a leggere 100 Hz (al pin 13 la frequenza è doppia di quella uscente ai pin 10 e 11), altrimenti potrete regolare P1 fino ad ottenere la massima luminosità esente da tremolio.
Ovviamente, data la semplicità spartana dell'insieme non si possono pretendere

prestazioni sofisticate, in particolar modo non è previsto nessun controllo della tensione in uscita al variare del carico; ciò significa che è possibile avere in uscita più dei 220 volt previsti e a vuoto la tensione sarà sicuramente superiore ai 220 volt. Inoltre la forma d'onda della tensione di uscita non è sinusoidale ma

Figura 4. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

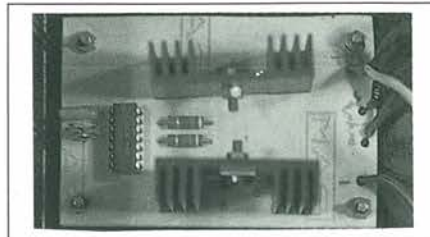
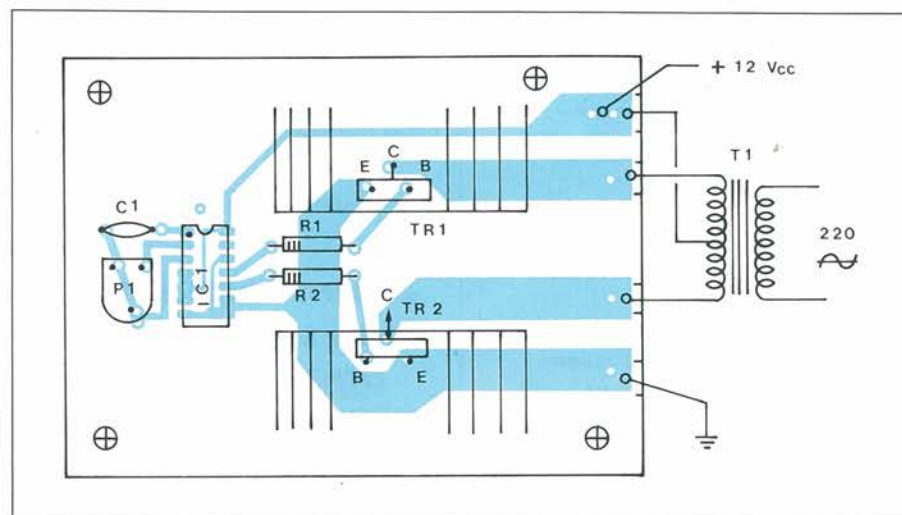



Foto 1. Il modulo elettronico del convertitore completamente assemblato. Si notino i grossi radiatori di cui sono muniti i transistori.

Foto 2. Il trasformatore elevatore è un normale elemento con secondario a bassa tensione.

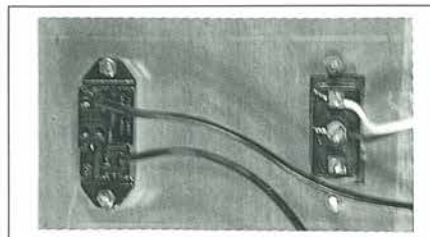



Foto 3. Panoramica dei cablaggi al pannello frontale.

è un'onda quadra e questo ci dice che non si possono alimentare con questo apparecchio giradischi, piccoli TV, computer che invece richiedono una tensione perfettamente sinusoidale per il loro corretto funzionamento.

QLUB

NOTIZIARIO QL
EDIZIONE ITALIANA

COMUNICATO PER TUTTI I POSSESSORI DI QL E PER QUANTI HANNO INTENZIONE A DIVENTARLO

È USCITO IL PRIMO NUMERO DI QLUB — NOTIZIARIO QL, RISERVATO IN ESCLUSIVA A TUTTI I POSSESSORI DEL QL ITALIANO CON GARANZIA ITALIANA.

SE STAI PER COMPRARE UN QL ITALIANO CONTROLLA CHE SIA DOTATO DELLA GARANZIA ITALIANA DEBITAMENTE COMPILATA: È L'UNICO MEZZO PER RICEVERE LA RIVISTA QLUB — NOTIZIARIO DEL QL.

IN COLLABORAZIONE CON LA:

CASELLA POSTALE 10488 - CINISELLO BALSAMO

DISTRIBUTRICE PER L'ITALIA DEI PRODOTTI:

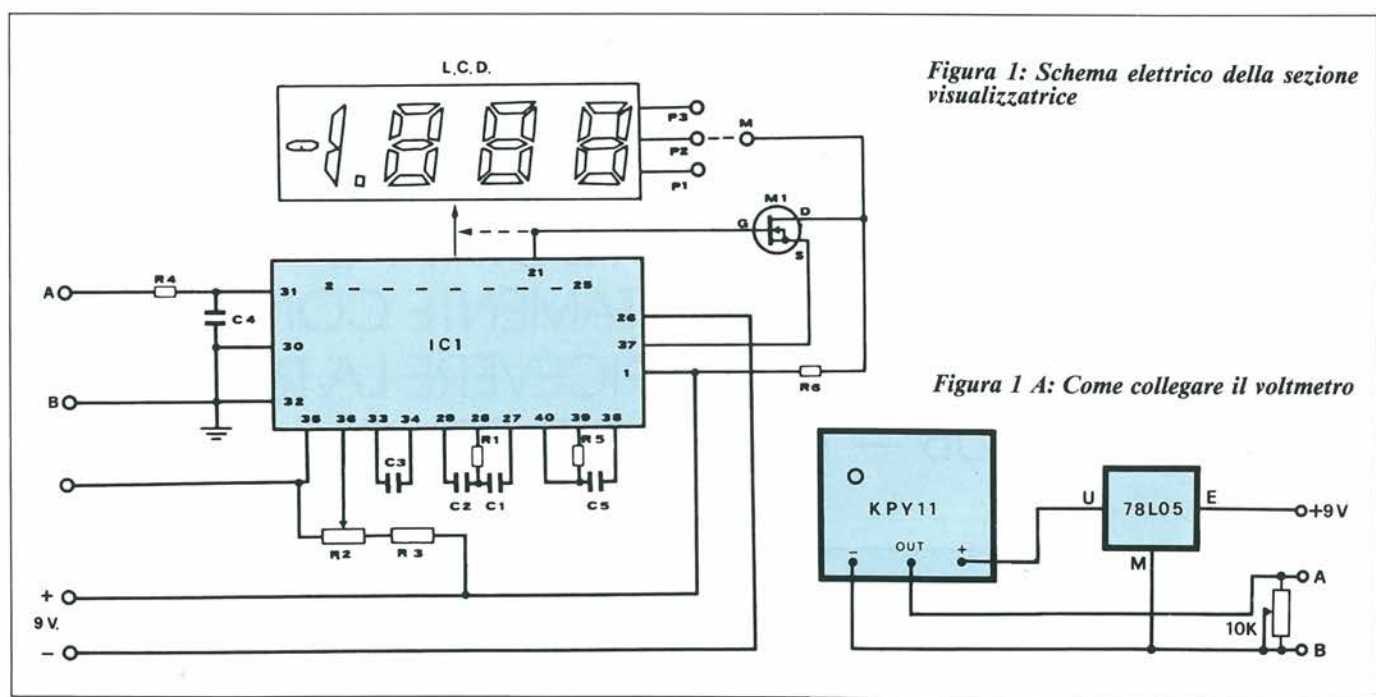
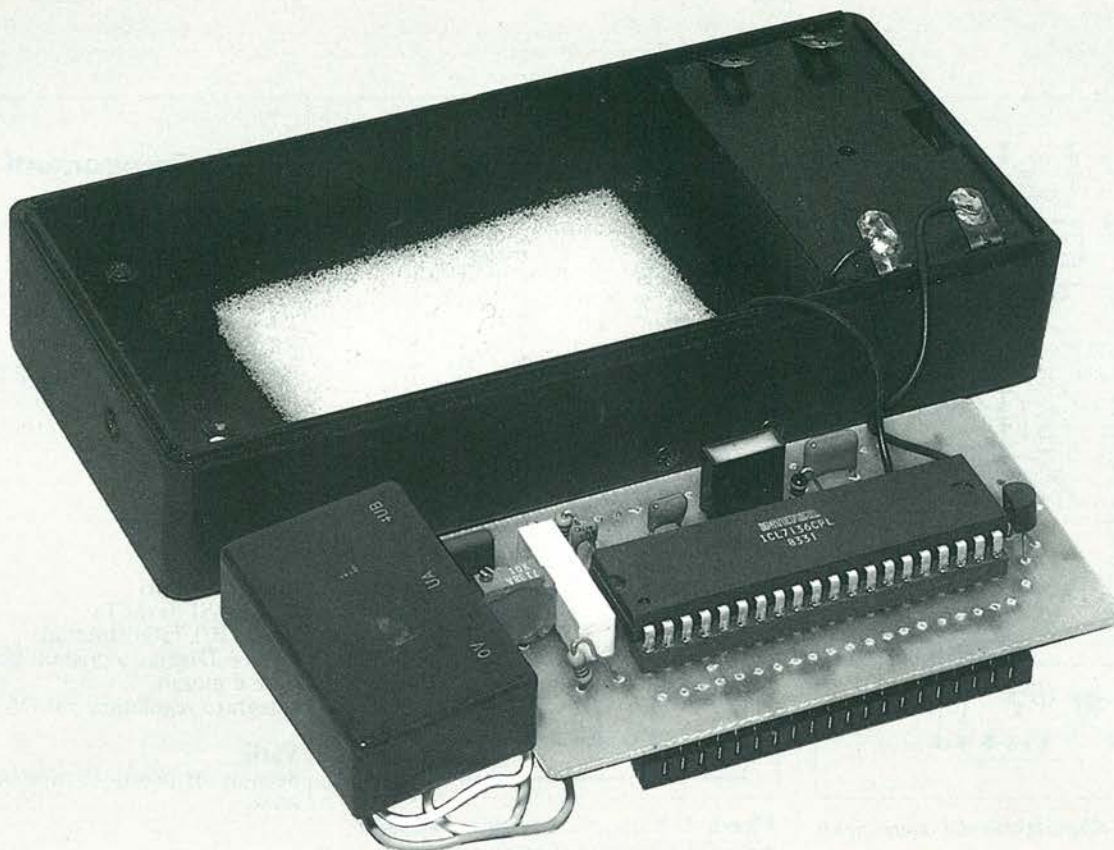
Costruisci il Tuo Barometro Digitale

Che tempo farà domani? Una domanda vecchia quanto il mondo, cui nessuno sa dare una risposta esatta. Ma con questo elegante barometro dotato di display a cristalli liquidi, facilissimo da costruire, potrai sapere prima degli altri quando è ora di por mano a impermeabile e parapioggia...

di Filippo Pipitone

Costruire un barometro in casa: un'impresa che può suscitare un atavico timore dato l'alone di reverenziabilità del quale questo strumento è tradizionalmente circondato. E non del tutto a torto, bisogna dire. I barometri del passato, quelli con quadrante e lancetta del passato, quelli con quadrante e lancetta d'ottone incassati nel legno di mogano o di noce, erano spesso dei vari capolavori di micromeccanica, tanto complicati quanto delicati e costosi al punto da essere tramandati di padre in figlio come quei preziosi cipolloni da tasca che si usavano un tempo. Un colpo, una caduta, e il piccolo tesoro era distrutto per sempre. Con l'avvento delle moderne tecnologie elettroniche, però, le cose sono state semplificate alla base, vale a dire nel modo in cui lo strumento si "accorge" delle variazioni di pressione. I vecchi barometri erano in realtà dei torsiometri di precisione, per i quali si rendeva indispensabile rilevare in modo esatto le infinitesimali rotazione della fibra di un capello o di un simile tessuto animale, sensibile appunto alle oscillazioni barometriche: di qui tutta la complessità del loro apparato meccanico. Oggi, invece, esistono dei semplicissimi dispositivi, in grado di trasformare tali oscillazioni nel loro equivalent elettrico, rilevabile come tale da un banalissimo voltmetro.
Tali elementi risultano ricavati da un unico chip al silicio: così la precisione meccanica e le conoscenze delle tecniche alternative non sono più requisiti essenziali. Il barometro LCD oggetto del presente articolo, a differenza di altri progetti similari apparsi in passato, risulta di facile costruzione e di estrema semplicità per la messa a punto. Infatti impiega un

Figura 1: Schema elettrico della sezione visualizzatrice

Figura 1 A: Come collegare il voltmetro

modulo premontato che contiene al suo interno sia il trasduttore di pressione che tutta l'elettronica necessaria per la conversione pressione-tensione. Questo significa che è sufficiente un comune voltmetro digitale unito al modulo di lettura e conversione della pressione per realizzare un barometro a cristalli liquidi in grado di misurare valori di pressione atmosferica che vanno un minimo di 930 mbar ad un massimo di 1060 mbar.

In Teoria

In sensore. La descrizione che segue fa riferimento al circuito elettrico contenuto all'interno del modulo di conversione pressione - tensione denominato (vedasi fig. 1A) "KPY11", costruito dalla nota casa tedesca Siemens. Talextede sensore di pressione è costituito da un ponte di resistori da 7 kohm realizzati per diffusione su una sottile membrana di silicio. Su una faccia di questa membrana c'è una piccola camera in cui è stato creato il vuoto, mentre sull'altra faccia viene applicata la pressione atmosferica per mezzo di un piccolo tubo metallico. La differenza di pressione fra le due facce contrapposte fa flettere la mebrana e quindi produce una variazione del valore delle resistenze a causa dell'efetto piezo-resistivo. La compensazione della tensione di offset avviene per mezzo dell'amplificatore operazionale in serie ai terminali d'uscita del sensore. Gli amplificatori "2" e "3" forniscono successivamente un guadagno di tensione proporzionale al valore di pressione relativa di 1 mbar/1mV.

Il voltmetro digitale. In figura 1 viene illustrato lo schermo elettrico completo della sezione digitale. Il principio di funzionamento è del tipo a doppia rampa e il convertitore A/D impiegato è ICL 7136 della Intensil. Questo tipo di contotore ha il vantaggio di non richiedere per il clock una precisione particolarmente

Il barometro LCD stupisce soprattutto per la sua semplicità: un solo display e il sensore risultano infatti sufficienti.

fine, e nel contempo di presentare un'ottima linearità e una notevole reiezione al rumore. Come si nota dalla figura 1 l'integratato ICI necessita soltanto di pochissimi componenti esterni. A differenza di altri integrti similari, il 7136 ha la base dei tempi incorporata ed è di facile programmazione dall'esterno per mezzo di un semplice sistema R/C collegato ai piedini 38, 39, 40; la base dei tempi determina il numero di letture al secondo. Nel nostro caso il valore stimato come ottimo è di 3 letture; quindi, considerato che il sistema opera un periodo di integrazione pari a 1000, la frequenza migliore per il funzionamento del clock è di circa 40 kHz. L'autozero dello strumento è determinato dal condensatore C5 collegato ai piedini 33/34. L'ingresso dello strumento utilizza il resistore di protezione R4A ed il condensatore di bipass C3; il tutto evita che componenti alternate ad alta frequenza possono turbare la misura nel punto che interessa. Ai piedini 27, 28 e 29 è collegato il circuito integratore formato dai condensatori C1, C2 e la resistenza R1. Il trimmer R3 e il resistore R2 servono a stabilire la tensione di riferimento di IC1 fissando il fondo scala a 1 V. I terminali 21-22-23-24 e 25 del 7136 pilotano il display LCD. Infatti questo tipo di visualizzatori funzionano con una alimentazione formata da segnali quadri simmetrici applicati alla massa generale.

In Pratica

Il montaggio del barometro LCD risulta molto semplice, infatti basta fare riferimento alla figura 2 che illustra chiaramente la disposizione pratica dei componenti, mentre la figura 3 riporta il disegno del circuito stampato a grandezza naturale visto dal lato rame. SUperata la fase di montaggio, accertandosi di non aver commesso alcun errore, si può passare subito alla fase di taratura dello strumento.

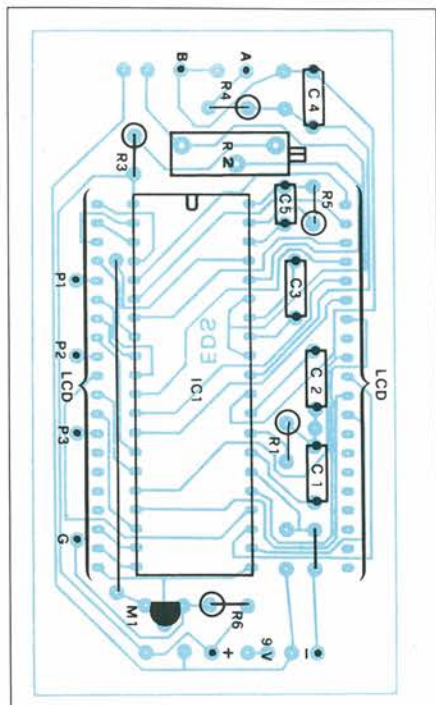



Figura 2: La disposizione dei componenti sul modulo

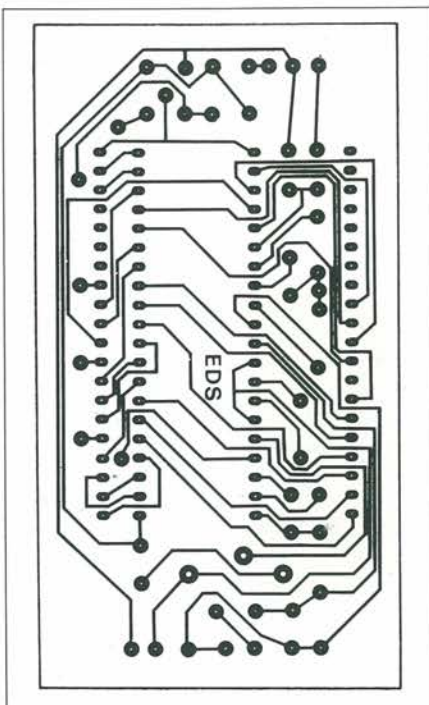



Figura 3: Traccia del circuito stampato, visto dal lato rame in scala unitaria.

Elenco Componenti

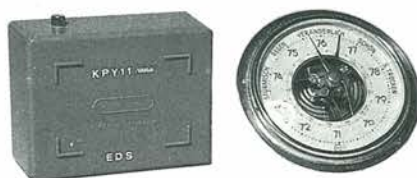
Resistori da 1/4 di Watt. 5%
R1 = 470 kΩ
R2 = 22 kΩ, Trimmer 10 giri
R3 = 22 kΩ
R4 = 1 MΩ
R5 = 100 kΩ
R6 = 1 MΩ trimmer multigiri da 10 kΩ

Condensatori
C1 = 220 nF
C2 = 47 nF
C3 = 100 nF
C4 = 10 nF
C5 = 100 nF

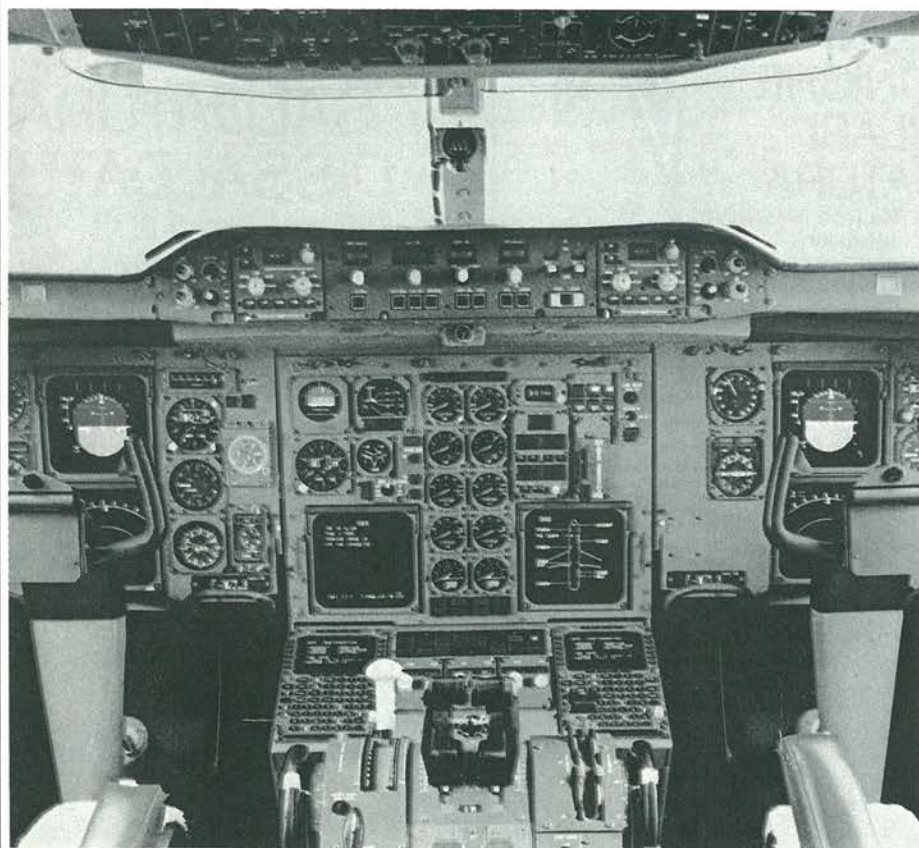
Semiconduttori
M1 = BS170 (ITT)
IC1 = ICL7106 (Intersil)
LCD = Display a cristalli liquidi da tre cifre e mezzo
Integrato regolatore 78LO5

Varie
Sensore di pressione tipo KPY11 Siemens

Si Tara Così

Per la messa a punto del barometro LCD è consigliabile seguire la seguente prassi: a circuito d'ingresso disinserito (cioè con il modulo di pressione non collegato) inviare una tensione campione di 1000 mV. sui punti "A" e "B" del convertitore A/D. regolate il trimmer multirigi R3 fino a leggere sul visualizzatore a cristalli liquidi 1000 mV. esatti. Superata questa fase, collegate sui punti "A" e "B" il modulo convertitore pressione-tensione, quindi procuratevi un barometro campione (può andar bene quello di casa se non si richiede una particolare precisione) e regolate il trimmer fino a leggere sul visualizzatore l'esatta pressione atmosferica indicata dal barometro campione.

Il Più Semplice Monitor Aeronautico

Per tenere sempre sotto controllo il traffico aereo dell'aeroporto più vicino, per assistere in diretta alle complesse operazioni di decollo e di atterraggio, per vivere l'emozione degli imprevisti che costellano la giornata di un pilota e divertirsi ai piccoli, immancabili contrattempi, bastano un vecchio transistor, un variabile e un pizzico di componenti comunissimi ed economici. Perché non provarci?

di Fabio Veronese

Non tutti cominciano dalla galena.
Chi scrive queste righe, per esempio, si avvicinò ragazzino alle cose della radio incuriosito dalla possibilità di ascoltare la voce degli aeroplani. Né, dopo dieci anni e un bel pò di ricevitori aeronautici realizzati, il fascino di quelle voci metalliche in inglese che, nell'arco di un secondo o due, sparano sei o sette cifre in codice o dell'accorato pilota della domenica che comunica con apprensione alla torre di controllo: "Sento una strana puzza di bruciato. Deve essermi entrato il solito gabbiano nel motore" accenna a smorzarsi o a divenire abitudine.
Dei tanti apparecchi adatti alla captazione di queste frequenze (108-135 MHz circa, ma si utilizza soprattutto il settore centrale) quello che ha offerto il miglior rapporto prestazioni/semplicità costruttiva è proprio quello che viene presentato in queste pagine. Non è il migliore in assoluto, questo no: ma per ottenere una performance marcatamente superiore diventerebbe indispensabile ricorrere a un circuito supereterodina con fet, mosfet, integrati, bobine e medie frequenze a piene mani, e disporre dell'esperienza e della strumentazione necessaria per tararlo - ammesso che si riesca a costruirlo senza difficoltà - nonché dei soldini necessari per la folta componentistica necessaria. È in definitiva, poi, tutto quel che si guadagna è, quando va bene, la flebile vocina di qualche aerostazione lontana, mentre gli unici segnali veramente ben ricevibili restano quelli dell'aeroporto più vicino, che resta in ogni caso il solo che offre la possibilità di ascoltare, oltre ai messaggi della torre di controllo, anche quello degli aerei in volo: il segnale che questi ultimi irradiano, infatti, è fortemente direzionale, e pertanto non si riesce a riceverlo che nel raggio di 30-40 Km dal punto di cui si trova il velivolo, indipendentemente dalla qualità degli apparati a disposizione.
Ecco perché si è preferito definire "monitor" anziché ricevitore questo apparecchietto, da sintonizzarsi una volta per tutte sulla frequenza della torre di controllo più vicina: basterà accenderlo per essere aggiornati sul traffico aereo che si

agita sopra la vostra testa. Un modo come un altro, magari un pò originale, per farsi tenere compagnia da una radio...

Funziona Così

Il circuito del monitor aeronautico è un classico superreattivo. Non storcano però il naso i più esperti o chi abbia avuto qualche trascorso deludente con i "super": questo è diverso. Innanzitutto, manca il famigerato controllo di reazione da ritoccare con mano da orologiaio ogn: si sintonizza un segnale, particolarmente scomodo su questa gamma dove le trasmissioni, durando pochi attimi, cessano prima che si riesca a ottenere le condizioni di ricezione ottimali. Il monitor, se realizzato a dovere, si autoregola lungo tutta la gamma e ogni emittente viene captata al meglio senza difficoltà. Poi, l'irradiazione parassita, tipica di questo genere di apparecchi, è qui

Un progetto simpatico e assai semplice. L'adozione del superreattivo consente di ottenere una sensibilità spinta senza complicazioni. Sono stati scongiurati tutti i problemi di questi ricevitori.

praticamente nulla, al punto di essere insufficiente per fornire una lettura su un frequenzimetro collegato direttamente all'antenna e regolato per la massima sensibilità: si evita così di disturbare il prossimo e magari di passare qualche guaio con la legge che, almeno in teoria, vieterebbe questo genere di ascolti. Grazie alla sua semplicità - non vi è neppure un solo componente che potrebbe essere tolto senza bloccare il tutto - il piccoletto funziona senza problemi tollerando anche qualche ingenuità di montaggio. Ecco perché si è optato per un cablaggio in aria, su una basetta in vetronite a piazzole preformate, che consente un assemblaggio rapido e al tempo stesso razionale: in VHF è infatti vitale la massima brevità dei collegamenti, a cui spesso si sacrifica anche l'estetica del prodotto. Chi non si senta molto sicuro, potrà seguire fedelmente la disposizione dei componenti suggerita dalla figura 1 e dalle foto, che commentano anche le fasi più cruciali (si fa per dire) del lavoro di realizzazione.

Lo schema è invece rappresentato in figura 2: il segnale captato dall'antenna, un metro di filo per collegamenti isolato e teso lontano da superfici metalliche, viene indotto dal link L2 sulla bobina di sintonia L1, formate insieme al variabile C1 il circuito sintonico del monitor, uno dei capi del quale risulta collegato alla base del transistor Q tramite la cellula rivelatrice R/C2, sostanzialmente identica al "gril leak" o circuito a falla di griglia, vecchia conoscenza per chi abbia lavorato con le valvole. L'altra estremità del circuito accordato è direttamente collegato al collettore di Q, e ciò determinerebbe l'inevitabile autoscillazione C3,

FIGURA 1. Piano schematico di una possibile soluzione di montaggio del monitor aeronautico, che riprende quella adottata per il prototipo. La disposizione dei componenti non è troppo critica: essenziale è invece la brevità dei collegamenti a filo che, nei tratti direttamente interessati dal segnale VHF e in quelli facenti capo a massa, dovrebbero essere cortissimi e diretti. È anche importante evitare che la linea di massa (positivo) faccia giri lunghi e tortuosi: l'ideale sarebbe effettuare tutte le connessioni in un punto unico o, al massimo, su un solo, breve spezzone dritto di filo di rame argentato da 1 o 1,2 mm, come propone la figura. Non è illustrato il collegamento di un capo del trasformatore d'uscita a massa, che deve comunque essere effettuato.

FIGURA 2. Schema elettrico del monitor aeronautico. Si tratta di un superreattivo autoregolato: non vi è infatti necessità di dosare il tasso di reazione volta per volta. L'effetto rigenerativo è dovuto al "ripiegamento" del collettore di Q sul circuito sintonizzato d'ingresso L1/C1, mentre le oscillazioni di spegnimento vengono ottenute mediante il gruppo J/C3.

che costringono il transistor a funzionare come oscillatore anche su una frequenza ultrasuonica pari a circa 20 kHz. La presenza di questo segnale blocca parzialmente l'innesco delle oscillazioni VHF, dimodoché il segnale proveniente dal circuito di sintonia circola all'interno del transistor per un numero di volte molto elevato, ne viene amplificato e quindi rivelato: basterà ora pelevarlo attraverso il trasformatore d'uscita e... ascoltarlo collegando una cuffia al secondario, oppure facendo seguire qualsiasi amplificazione audio, se si preferisce ascoltare in altoparlante. Attenzione, però. Il viavai di segnali in giro nei rivelatori superreattivi fa sì che essi, tutti, generino un intenso e ineliminabile fruscio di fondo, che si attenua in presenza di un segnale fino a sparire se questo è molto forte, e in nessun caso l'audio riprodotto è ad alta fedeltà. Al dunque, collegando un amplificatore da qualche watt e mollando le briglie al volume, si delizieranno gli astanti con una caciara non dissimile da quella prodotta da un vecchio macinacaffè elettrico. Meglio dunque, al massimo, un piccolo ampli per cuffie...

Elenco Componenti

Semiconduttori
Q: AF116, OC170 o simili: vedere testo

Resistori
R: 560 kohm

Condensatori
C1: condensatore variabile in aria da 20 pF massimi
C2: 47 pF, ceramico o a mica argentata
C3: 2200-3300 pF, ceramico a disco

Varie
L1: 4 spire filo rame smaltato o argentato da 10-12 decimi, avvolte in aria con diametro di 10 mm e spaziate di 2 mm l'una dall'altra. Presa per l'impedenza a 1 e 1/2 spire dal lato collegato a R/C2
L2: 3 spire di filo isolato per collegamenti avvolte serrate sulla lama di un cacciavite di medie dimensioni e inserite all'interno dell'avvolgimento di L1
J: impedenza RF da 5 μH circa, oppure 20 spire di filo di rame smaltato avvolte serrate su un resistore da 1-2 Mohm, 1/2 W
T: trasformatore d'uscita per transistor, di tipo miniaturizzato. Impedenza primario: 50-80 ohm; impedenza secondario: 4-8 ohm.
Cuffia magnetica da 4-8 ohm

Per Trovare I Componenti

Sebbene la componentistica necessaria per la realizzazione del monitor risulti tutta di ordinarissima amministrazione, spenderemo qualche parola sugli elementi più salienti per fugare anche i dubbi dei meno esperti.
Bobine (L1/L2): Debbono essere autocostruite secondo le specifiche date nel-

FOTO 1. Il prototipo del monitor è stato assemblato in aria, sopra una minuscola basetta in breadboard di vetronite: con un po' d'occhio, non è difficile assicurare una buona stabilità meccanica a tutta la componentistica.

FOTO 2. Una panoramica dei collegamenti filari a massa (positivo). Per evitare perdite di segnale, si sono raggruppati tutti in un'unica connessione saldata.

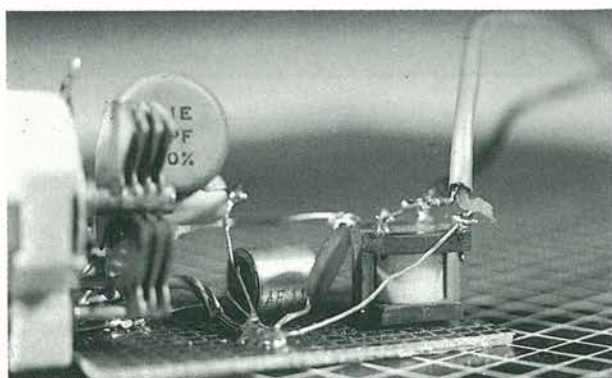
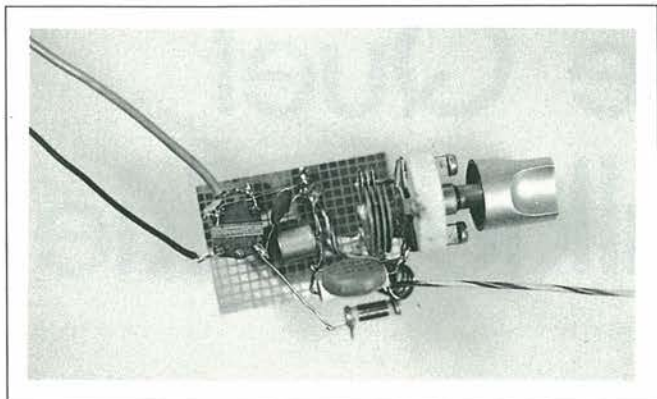



FOTO 3. Il condensatore variabile utilizzato per il prototipo è un modello in aria su supporto ceramico da 25 pF massimi. Si tratta di un elemento proveniente dal surplus, che ne offre di ottima qualità e a prezzi contenuti: non è difficile accaparrarsi per pochi spiccioli pezzi pregevoli come gli Hammarlund e gli Erie. Se però interessa solo l'impiego come monitor, lo si può senz'altro sostituire con un compensatore ceramico (non plastico): ciò consentirà anche di comprimere ulteriormente le dimensioni del modulo.

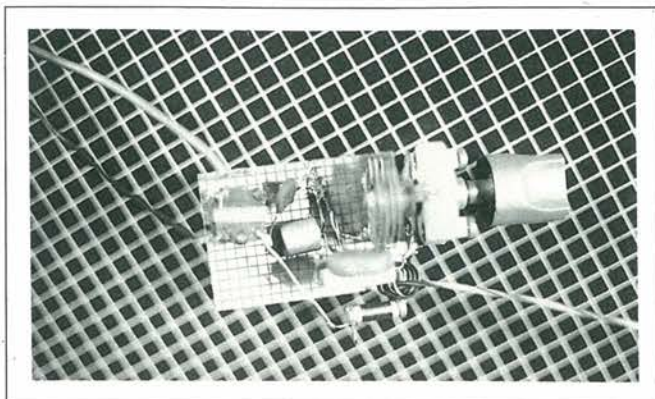



FOTO 5. La scelta del transistor Q (al centro della foto, in primo piano) non è troppo critica. Ci si potrà orientare su tutti i modelli PNP al germanio adatti per le alte frequenze: nel prototipo ha dato ottima prova di sé il vecchio AF116, sostituibile coi più comuni AF106 o AF126, col diretto equivalente OC170 oppure OC171, e anche con l'AF102. Si posson comunque sperimentare anche sostituzioni meno immediate, purché si tengano presenti le differenze nelle piedinature utilizzando pezzi di recupero, se ne verifichi scrupolosamente l'efficienza prima di inserirli in circuito.

l'elenco dei componenti. Non sono troppo critiche, ma è indispensabile posizionare esattamente il collegamento dell'impedenza J alla bobina L1, diversamente la reazione potrebbe innescare male o per nulla.

Impedenza (I): è bene non discostarsi molto dalle specifiche suggerite. Non si possono utilizzare VK200 o altre impedenze su ferrite.

Condensatore variabile (C1): se non si riesce a trovarlo o se lo si ritiene troppo costoso, sarà possibile rimpiazzarlo con un compensatore ceramico da 20 pF massimi, da regolarsi una volta per tutte sulla frequenza dell'aerostazione locale mediante un cacciavitino in plastica.

Transistor (Q): è necessario un PNP al germanio in grado di oscillare alle altissime frequenze. Può essere adottato qualsiasi modello che esibisca una frequenza di taglio di almeno 75 MHz, meglio ovviamente se di più. I migliori sono l'AF116 e l'OC170, ma possono essere utilizzati L'AF102, 115, 117 e 118 nonché l'OC169 e 171: per questi transistori, la piedinatura è data in figura 1. Si tratta di elementi anzianotti, ma buona parte dei fornitori ne dispone ancora. Diversamente, non è difficile recuperarli nel surplus o da una vecchia radio fuori uso. È anche possibile utilizzare modelli più recenti, rispettando però, le loro diverse piedinature. Tra i più indicati l'AF106, 124, 125, 126, 127, 139, 239, 278 e 279, i due ultimi nell'ottimo contenitore micro-T.

Trasformatore d'uscita (T): può essere qualsiasi tipo miniatura, largamente utilizzato nelle radioline tascabili dalle quali potrà essere facilmente recuperato. Lo si può riconoscere al primo colpo. Perché il secondario è collegato direttamente all'altoparlante. Il primario dispone di tre file uscenti: quello centrale non viene utilizzato, e lo si potrà addirittura tagliar via per evitare cortocircuiti.

Condensatori fissi (C2, C3): è bene siano nuovi e di buona qualità. Il discorso vale soprattutto per C2, per il quale sarebbe preferibile un elemento a mica argentata, peraltro un pò difficile da trovare.

Durante la saldatura, il transistor non dovrà esere surriscaldato: è consigliabile insererirlo per ultimo. Le saldature dovranno essere tutte eseguite con la massima cura e senza applicare stagno in quantità eccessiva.

Il ricevitore soffre la vicinanza di superfici metalliche quali tavoli, bancali eccetera, dalle quali andrà tenuto lontano. È dunque del tutto sconsigliabile chiuderlo in un contenitore metallico.

Cosa Vuol Dire Superreazione

Come funziona e quali caratteristiche offre il ricevitore in superreazione? Il superrigenerativo è un diretto discendente del più noto ricevitore in reazione, nel quale una parte del segnale RF amplificato e parzialmente rivelatop dall'elemento attivo preposto (valvola, transistor, Fet eccetera) viene retrocesso all'ingresso dello stadio per essere nuovamente amplificato dallo stesso.

Se questo ciclo viene ripetuto per un numero di volte eccessivo, lo stadio entra in auto-oscillazione rendendo praticamente impossibile l'ascolto. La sensibilità di un rivelatore in reazione non può perciò essere spinta oltre un certo limite.

Questo inconveniente viene ingegnosamente aggirato appunto nei rivelatori in superreazione: lo stadio viene mantenuto in regime blandamente auto-oscillatorio, ma l'innesco dell'oscillazione viene inibito da un secondo segnale, detto di spegnimento, che ha frequenza ultrasonica e viene generato di solito dallo stesso stadio rivelatore. In tal modo si ottiene un coefficiente di aplificazione elevatissimo e una conseguente sensibilità. Resta da tener presente che lo stadio rivelatore è assai sollecitato in questo tipo di circuito, e perciò assai meno stabile, nel suo funzionamento, dei suoi colleghi in reazione.

Il superreattivo è uno dei classici della ricezione in VHF: si è adattato brillantemente all'evoluzione tecnologica (esistono ottimi circuiti in S.R. persino con le prime valvole adatte alle altissime frequenze), soddisfacendo sempre le esigenze di chi ha voluto scoprire il magico mondo delle radiocomunicazioni alle altissime frequenze.

Non Gettate Quel Vecchio Walkie-Talkie

Conoscendo i trucchetti del caso non è difficile utilizzare questi simpatici giocattoli come ministazioni ricetrasmittenti per la Citizen Band oppure come ricevitori per captare alla perfezione le Onde Corte e le VHF. E non si debbono nemmeno apportare modifiche interne...

di Fabio Veronese

Il meccano, il piccolo chimico, il microscopio e... una coppia di walkie-talkie. Chi, nato nel dopoguerra, non annovera questi giocattoli tra i ricordi della propria infanzia? Pensiamo nessuno o quasi, visto che, specie negli anni Cinquanta e nei Sessanta, il balocco scientifico era sentito dagli educatori del tempo come un "must" per il corretto sviluppo attitudinale dei malcapitati pargoletti che, invece, traevano verosimilmente meno soddisfazioni da quegli strani marchingegni che da un modesto pallone da football. Ecco perché non è raro rinvenire in soffitta o in cantina, sepolti da una spessa coltre di polvere, quei vecchi cimeli quasi intatti. Disfarsene può dispiacere, e allora perché non tentare di divertircisi ancora un po'? Con gli walkie-talkie, per esempio, è facilissimo improvvisarsi CB o cacciatori di radioemittenti lontane, specie se si è anche patiti del saldatore. E se invece nel ripostiglio la ricetrasmittente giocattolo non si trova, poco male: non sarà difficile scovarne una usata, a prezzo di regalo (quella utilizzata per questo servizio è costata ben 3.000 lire, e senza dover mercanteggiare...) sulle bancarelle dei mercatini delle pulci.

Fig.1. Lo schema a blocchi illustra anche il principio di funzionamento del converter.

È Fatto Così

Ma che cosa c'è dentro un walkie-talkie? La domanda è tutt'altro che oziosa, perché, se si prova ad aprirne uno (sono tutti pressoché identici, indipendentemente dalla marca), si scopre che all'interno non si cela altro che uno sparuto circuitino di tre transistori. Un po' poco, si direbbe, per ricevere e trasmettere a distanza segnali radio. E invece no, perché grazie a un ingegnoso sistema di commutazioni si riesce a utilizzare i vari stadi presenti, diciamo così, una volta al diritto e una al rovescio. In particolare, durante la ricezione, i segnali captati dall'antenna telescopica vengono applicati a un rivelatore superrigenerativo che impiega uno dei tre transistor, che a sua volta alimenta un modesto amplificatore di bassa frequenza, formato dagli altri due, che pilota l'altoparlante incorporato all'unità. Quest'ultimo, in trasmissione, funge invece da rudimentale microfono, i cui segnali, amplificati dalla coppia di transistori audio appena vista, vanno a modulare in ampiezza la radiofrequenza generata dall'altro transistore, quello che prima fungeva da rivelatore, trasformato in oscillatore RF mediante l'opportuno inserimento di un quarzo. Il segnale radio modulato passa infine all'antenna e viene così trasmesso.
Questa rapida descrizione basta a sottolineare una delle caratteristiche più evidenti di un walkie-talkie: la notevole differenza tra le prestazioni del ricevitore e quelle del trasmettitore. Il rivelatore superreattivo, infatti, non è molto seletti-

vo, ma è sensibile quanto e più della sezione ricevente di un ricetrans amatoriale. Viceversa, in trasmissione non si possono ottenere che poche decine di milliwatt: una potenza assolutamente irrisoria, spesso ulteriormente limitata per motivi legali, con la quale, fatte salve alcune condizioni particolari di cui parleremo tra poco, non è possibile collegare corrispondenti che distino più di qualche... metro. Né, data la struttura del circuito, si possono apportare modifiche atte ad aumentarla: se anche ci si riuscisse, ed è molto improbabile, si otterrebbe solo di non poter più alimentare l'apparecchio con la pila miniatura da 9V che ne garantisce la portatilità.

Come Farsi Sentire

E allora, è proprio impossibile utilizzare il walkie-talkie come una ministazione CB? Non proprio: la prima cosa da fare è quella di stabilire se lo si vuole impiegare in casa o se si desidera conservarne la portatilità.

Impiego come stazione fissa. Così com'è, il nostro walkie-talkie stenta a farsi sentire oltre le pareti domestiche, e perciò risulta indispensabile da un lato incrementare la potenza d'uscita, nei limiti del possibile, e dall'altro migliorare l'efficienza del sistema radiante.
Per ottenere un po' di milliwatt in più, l'unica soluzione possibile è quella di elevare la tensione di alimentazione a 12-15 V, rimpiazzando la pila con un alimentatore stabilizzato. I semiconduttori contenuti nell'apparecchio sopporteranno senza problemi la cosa, ma attenzione: in qualche caso la modulazione può divenire incomprensibile a causa della distorsione prodotta dall'amplificatore audio o per l'insorgere di autoscillazioni. È dunque consigliabile verificare mediante un altro ricetrans la purezza della propria emissione ed eventualmente ridurre di quanto basta la tensione.
Per sfruttare al massimo la poca radiofrequenza a disposizione, occorre poi un'antenna esterna. Si può vantaggiosamente adottare una Ground Plane adatta per la CB, disponibile in commercio in cambio di qualche banconota da diecimila. Più economicamente, si può tendere un dipolo in filo di rame della lunghezza di 2,6 metri per braccio, avendo cura che la perpendicolare al dipolo stesso (il quale è un'antenna direttiva) sia rivolta nella direzione in cui più facilmente possano trovarsi dei corrispondenti: il centro abitato, dei tetti sui quali si siano scorte antenne "sospette", eccetera. Qualsiasi tipo di antenna si preferisca, la si collegherà al walkie-talkie saldando il conduttore centrale del cavo coassiale di discesa al filo che collega la basetta del ricetrans all'antenna telescopica (non importa scollegarla: basta ritrarla prima di trasmettere) e la calza esterna al negativo della batteria o in un punto del circuito ad esso direttamente collegato (massa). Volendo, si può applicare un connettore BNC in un punto opportuno del contenitore, in modo da poter connettere e sconnettere l'antenna con facilità: la presa così ottenuta consente, naturalmente, di accedere anche al ricevitore, e questo ci tornerà utile tra non molto.

Il Decalogo Del Walkie-Talkie

Ovvero, che cosa è meglio non fare durante l'impiego di un ricetrasmettitore giocattolo.

1) Non schiacciare il tasto di trasmissione con l'antenna telescopica ritratta o solo parzialmente estesa, con antenne non adatte ai 27 MHz, con convertitori esterni inseriti.

2) Non intervenire con modifiche indiscriminate alla circuiteria interna: il walkie-talkie è nato giocattolo e non può che rimanere tale.

3) Non utilizzare tensioni di alimentazione superiori ai 15 volt. Ricordare che i transistor impiegati sono quasi invariabilmente di produzione giapponese e pertanto impossibili da sostituire con esattezza in Italia.

4) Non toccare mai la bobina di carico in prossimità dell'antenna.

5) Non esporre il walkie-talkie a pioggia, umidità, sabbia, polvere, esalazioni chimiche, sole rovente. Evitare anche cadute e traumi meccanici in generale.

6) Non lasciare inserite batterie scariche: quando la pila non è più fresca, le prestazioni scadono rapidamente e inoltre, se viene dimenticata all'interno per lunghi periodi, può perdere acido e determinare danni molto gravi.

7) Non chiamate indiscriminatamente tutti i CB che riuscite a captare col vostro ricevitore, ma solo quelli che operano sicuramente sul vostro canale. Evitate ogni forma di petulanza, sgraditissima nell'ambiente CB.

8) Se il "gemello" del vostro walkie-talkie è fuori uso, non gettatelo: può essere una fonte di preziosi componenti di ricambio.

9) Non tentate di trasmettere da posizioni manifestamente sfavorevoli (centro cittadino, valli, gallerie, zone disabitate, boschi, interni di strutture metalliche): è del tutto inutile.

10) Non lasciatevi tentare dall'acquisto o dalla costruzione di un lineare RF: la potenza erogata dalla vostra ricetrasmittente è troppo esigua per pilotarlo, e la presenza della modulazione creerebbe ulteriori problemi.

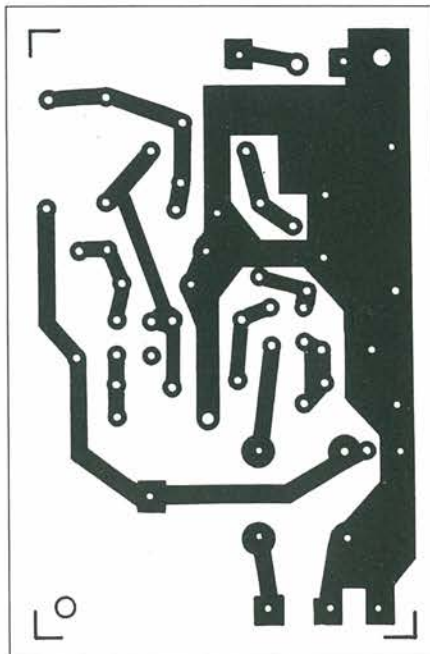



Fig. 2. La traccia del circuito stampato in scala unitaria.

Impiego come stazione portatile. In questo caso, è praticamente impossibile apportare modifiche all'apparecchio. Resta peraltro la possibilità di impiegarlo durante le escursioni se si ha l'avvertenza di andare a trasmettere in posizioni opportune, dalle quali i segnali irradiati possano propagarsi senza incontrare ostacoli. Un campanile, la cima di una collina che guardi su una pianura abitata, e soprattutto la riva del mare sono ottimali da questo punto di vista, e consentono spesso di effettuare collegamenti impensabili in condizioni meno favorevoli. Vale soprattutto la pena di fare qualche prova sulla spiaggia, visto che sulla CB trasmettono anche i natanti da diporto e che, proprio per questo, anche sulla costa vi sono molte stazioni fisse: se la propagazione (che a queste frequenze è del tutto aleatoria anche se tende a essere migliore nel primo mattino) combina qualche scherzo, si possono ottenere risultati superlativi. Naturalmente occorre un po' di fortuna e molta, molta pazienza...

Il quarzo. Per convenzione internazionale, tutti i walkie-talkie del mondo trasmettono sullo stesso canale, il 14, alla

cui frequenza (27, 125 kHz) risulta tagliato il quarzo che governa il trasmettitore. Su questo canale, i CB "normali", quelli muniti di regolare concessione governativa, non potrebbero trasmettere. In realtà di solito lo fanno, per cui non dovrebbe essere difficile trovare di quando in quando qualche possibile corrispondente che stia trasmettendo proprio su quel canale. Volendo, però, è possibile dissaldare con cautela il quarzo e sostituirvi uno zoccolo su cui innestare di volta in volta il cristallo adatto al canale che interessa. Non è necessario ritoccare alcuna taratura data la poca criticità del circuito, ma è necessario rilevare che la spesa necessaria è superiore al valore del giocattolo. Tenete infine presente che il ricevitore, non molto selettivo, vi farà ascoltare in contemporanea le trasmissioni in corso su tutti i canali della CB, e non solo sul vostro: non tentate pertanto di rispondere a tutti coloro che sentirete, poiché, se non si trovano sul vostro canale, non potranno ricevervi in alcun modo.

Per Ricevere Di Più.

Il nostro walkie-talkie, abbiamo visto, funziona assai meglio come ricevitore che in veste di trasmettitore. Ciò è dovuto soprattutto al fatto che il rivelatore è di tipo superreattivo e pertanto assai sensibile, anche se la selettività è senz'altro minore di quella offerta da un apparato a conversione di frequenza pur rimanendo entro limiti accettabili. Il ricevitore è accordato alla medesima frequenza del trasmettitore mediante un unico circuito accordato a induttanza (bobina) e capacità (condensatore fisso). Sarebbe possibile ottenere la sintonia continua sostituendo un condensatore variabile o il circuito di un varicap al condensatore di accordo, ma in pratica il poco spazio a disposizione rende la cosa difficoltosa. Altri problemi sorgono dalla necessità di riaccordare lo stadio sui 27, 125 MHz quando si vuol passare in trasmissione, quindi meglio soprassedere a meno che non si accetti l'idea di stravolgere la fisionomia originale dell'apparato, contraria, come si sarà intuito, alla nostra filosofia.
Anche il ricevitore gradisce un'estensione dell'antenna, ma in questo caso non è indispensabile, come nel precedente, che la lunghezza sia correlata alla frequenza del segnale: in generale, l'antenna più lunga darà i risultati migliori. Vale comunque la pena di provare anche con l'antenna del televisore: con una soluzione di questo tipo abbiamo seguito per ore, dalla nostra redazione posta in prossimità di uno svincolo autostradale, l'interessante traffico radio tra i camionisti di passaggio e i CB locali. Attenzione però: se l'antenna non è adatta per i 27 MHz, sarà meglio eliminarla prima di passare in trasmissione. Perché potrebbe essere di disturbo anziché di giovamento. Comunque, data l'esigua quantità di radiofrequenze a disposizione, non è il caso di preoccuparsi troppo delle onde stazionarie.
Ma la caratteristica più saliente di un walkie-talkie impiegato come ricevitore è indubbiamente quella di essere un eccezionale stadio di frequenza intermedia, completo di rivelatore e amplificatore audio: facendolo seguire a un qualsiasi convertitore RF con uscita a 27 MHz, che potrà esservi collegato semplicemente innestandone l'uscita nella presa d'antenna ricavata come accennato dianzi, ci si potrà sintonizzare praticamente su qualsiasi frequenza. In particolare, è molto facile ascoltare le VHF (emittenti FM, aerei, polizia...), ma con un upconverter è possibile esplorare anche le Onde Corte e Cortissime, con ottimi risultati data la sensibilità della sezione ricevente, che consente di apprezzare anche i più deboli prodotti di conversione. Negli appositi box forniamo i dati tecnici di un circuito che abbiamo collaudato: durante gli esperimenti, ricordate di non premere mai il tasto di trasmissione, poiché l'energia a radiofrequenza che così si riverserebbe sul convertitore potrebbe danneggiarlo. Durante l'ascolto, sarà bene ritrarre l'antenna telescopica poiché diversamente si continuerebbero a captare anche i segnali dei CB locali, che comunque, se particolarmente forti, potranno arrecare qualche interferenza visto che il contenitore plastico del walkie-talkie non può schermarne la circuiteria interna. Il convertitore, da parte sua, dovrà naturalmente essere dotato di un'an-

Per Un Convertitore

Un mosfet, un transistor, qualche bobina e un pugno di componenti passivi: ecco quanto occorre per realizzare questo semplice convertitore che consente di ascoltare tutte le VHF con un normale walkie-talkie. Il principio di funzionamento, schematizzato in figura 1, è piuttosto elementare: i segnali VHF captati dall'antenna vengono portati a battimento, nel mixer gestito dal mosfet Q1, con quelli generati dall'oscillatore libero facente capo a Q2, aventi frequenza superiore. Il segnale-differenza a 27 MHz che ne deriva viene applicato all'ingresso del ricevitore proprio come se si trattasse di una qualsiasi informazione RF, e come tale rivelata e amplificata. La realizzazione non è critica, purché ci si rifaccia al circuito stampato proposto in figura 2, che dovrà essere allestito utilizzando esclusivamente laminato di vetronite. Il modulo, finita la costruzione, dovrà essere sistemato all'interno di un contenitore metallico, come illustra la figura 3: se si desidera la sintonia continua, C7 dovrà essere sostituito da un piccolo variabile dello stesso valore.
Il compensatore C1 dovrà essere tarato una volta per tutte in corrispondenza di una stazione operante in centro gamma, per la massima resa di segnale.

Fig. 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato all'interno del contenitore metallico schermante.

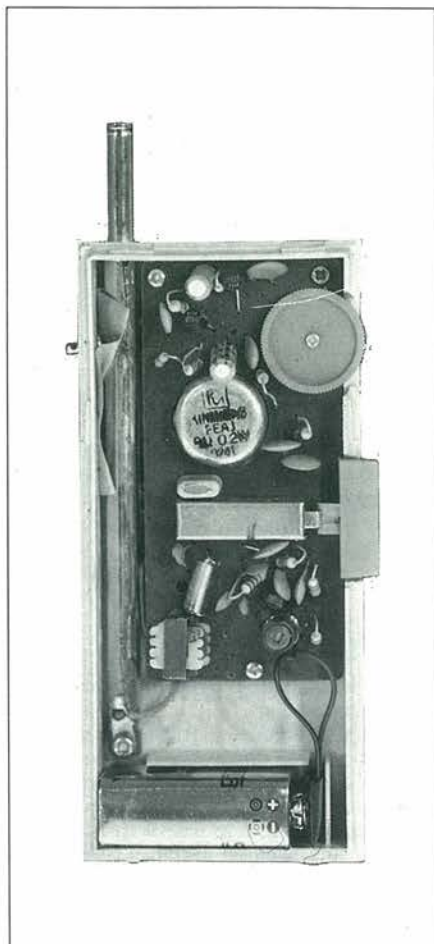



Foto 1. Ecco come si presenta, internamente, un tipico walkie-talkie del commercio. Esemplari come questi possono essere acquistati anche presso molte bancarelle dell'usato a prezzi ridottissimi.

Foto 2. L'anatomia dei piccoli walkie-talkie di produzione giapponese è standardizzata e perciò comune a quasi tutti i modelli. In questa foto sono chiaramente visibili la sezione RF a sinistra, e lo stadio BF a destra. In basso, il pulsante push-to-talk e il controllo di volume.

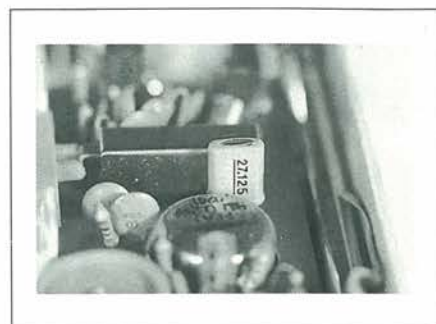
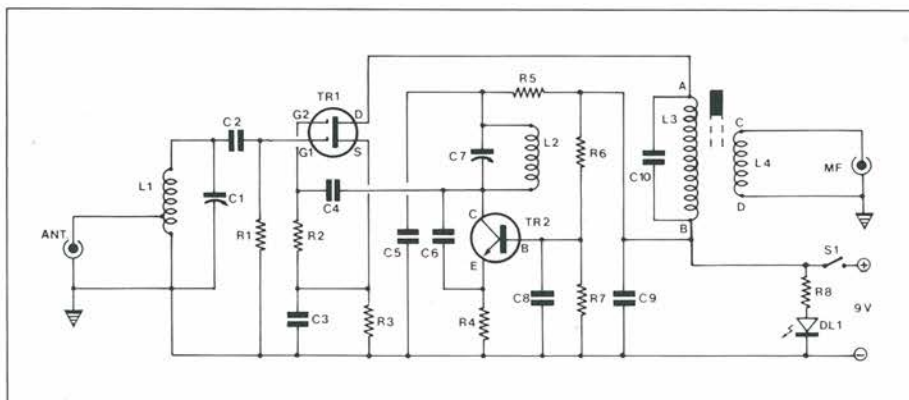



Foto 3. La frequenza di lavoro in trasmissione è determinata dal cristallo visibile nella foto ed è pari a 27,125 MHz (causale 14).

Schema elettrico del convertitore VHF

tenna adatta.
Se infine disponete di una presa di terra – in caso contrario potrete ottenerla collegandovi a un tubo dell'acqua o del termosifone – potrete utilizzarla per tutti gli esperimenti descritti in queste pagine collegandola al negativo generale: in molti casi, ciò potrà condurre a un ulteriore miglioramento delle prestazioni. ■

Dati Costruttivi Delle Bobine

Bobina	N° spire	Ø filo (rame o argento)	Ø esterno avvol.	Supporto	Estensione avvol.	Posizione spire
L1	5	1 mm.	8 mm.	aria	20 mm.	spaziale
L2	4	1 mm.	8 mm.	aria	17 mm.	spaziale
L3	15	0,5 mm.	7 mm.	mater. isol.	7,5 mm.	compatte
L4	4	0,5 mm.	7 mm.	mater. isol.	2 mm.	compatte

Elenco Componenti

Semiconduttori
TR1 = 40673
TR2 = BF200
DL1 = diodo led
Resistori
R1 = 100.000 Ω
R2 = 100.000 Ω
R3 = 1.800 Ω
R4 = 680 Ω
R5 = 470 Ω
R6 = 6.800 Ω
R7 = 6.800 Ω
R8 = 680 Ω

Condensatori
C1 = 10 pF compensatore
C2 = 33 pF
C3 = 10.000 pF
C4 = 4,7 pF NPO
C5 = 2.200 pF
C6 = 2,7 pF NPO
C7 = 10 pF compensatore
C8 = 5.000 pF
C9 = 47.000 pF

Una Clessidra Tutta Elettronica

Niente sabbia, niente fragili fiaschette di vetro: in questa clessidra lo scorrere inesorabile dei secondi è rivelato da una colonna di led. E non occorre rovesciarla: un colpetto al pulsante, e si mette subito in azione da sola...

di Alberto Monti

Un tempo era il simbolo stesso dell'inarrestabile fluire del tempo e dell'angoscioso consumarsi della vita, oggi è tutt'al più un soprammobile leziosetto con cui tenere sotto controllo la cottura delle uova alla coque o gli scatti dell'interurbana con l'amato bene. Certo, quella sottile ampolla di vetro è fatalmente destinata a soccombere ingloriosamente a una gomitata, alle mani pasticcione del pargoletto o alle zampe di Micio: con tutta quella impalpabile polverina colorata che, dopo, va a insinuarsi nella moquette o nelle fessure del parquet. E poi, quelle clessidrette da uovo di Pasqua son tutto men che precise. Provare per credere, cronometro alla mano: la più attendibile avrà almeno 20 secondi di scarto tra una calata di sabbia e la successiva. Può l'elettronica risolvere la questione fornendo una versione moderna, robusta e precisa, della vecchia clessidra? Certo che sì: ed è anche facile e divertente da realizzare. Eccola qua.

Il Progetto In Teoria

La prima cosa da farsi volendo realizzare una clessidra elettronica, è quello di cercare un equivalente elettrico del piccolo fiotto di sabbia che cade: ci occorre, insomma, una tensione il cui valore vari proporzionalmente al tempo. Facile, diranno gli esperti: e in effetti di modi per ottenere un segnale lineare rispetto al tempo ce ne sono parecchi. Noi abbiamo scelto il più elementare: quello di servirsi di un condensatore che si scarica attraverso una resistenza. Ma, si potrebbe obiettare, la tensione che così si ottiene non varia in maniera esattamente proporzionale rispetto al tempo. È così, infatti, ma all'atto pratico la cosa non comporta che errori minimi, soprattutto tenendo presente che, con questa clessidra, non si dovranno verosimilmente cronometrare i 100 metri piani alle prossime Olimpiadi.

Ecco come vanno le cose: quando si fornisce tensione al parallelo condensatore-resistenza, il primo si carica e il voltaggio rilevabile ai suoi capi si stabilizza a un certo valore massimo, che resta costante finché non si toglie corrente. A questo punto, il condensatore comincia a cedere alla resistenza gli elettroni che aveva intrappolato in precedenza, scaricandosi così su di essa. Durante la scarica, la tensione suddetta cala in modo grossolanamente lineare, riducendosi a zero in un tempo pari al prodotto dei valori della resistenza e del condensatore (tale valore si chiama costante di tempo).

Nel nostro circuito, la cellula resistivo-capacitiva è costituita dall'elettrolitico al Tantalio C3 e dai resistori R2 e R3. Poiché R2, che è un potenziometro, risulta variabile, si potranno ottenere costanti di tempo e perciò intervalli di temporizzazione diversi. In pratica, si possono ottenere "clessidrate" variabili tra 10 se-

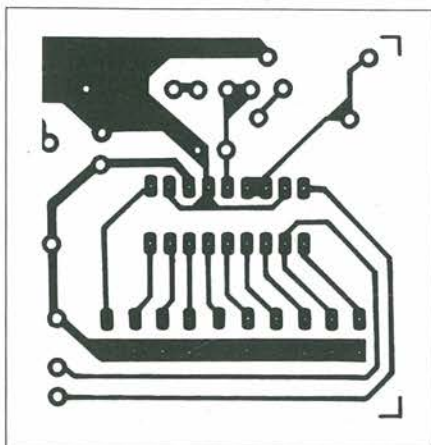



Figura 2. Adottando il circuito stampato qui riprodotto in dimensioni naturali, è possibile ottenere un montaggio molto compatto e al tempo stesso razionale.

Figura 1. Lo schema elettrico della clessidra elettronica a 10 led. Il cuore dell'apparecchio è l'integrato-pilota U1, mentre la temporizzazione è stata ottenuta mediante la rete resistivo-capacitiva R2, R3, C2.

condi e 2 minuti circa. Il pulsante P1 consente di fornire alla cellula la tensione di carica, mentre la R4 limita in maniera opportuna il valore massimo che questa può assumere.
A questo punto, la base del nostro temporizzatore può dirsi creata: non ci resta che dotarlo di uno strumento in grado di rilevare il calo di tensione ai capi di C2 mentre questo, rilasciato P1, si va scaricando sui resistori. Potrebbe anche andar bene un voltmetro ad elevata impedenza d'ingresso, ma, com'è facile intuire, questa soluzione, pur tecnicamente ineccepibile, manca di effetto. Allora, voltmetro sì, ma a rampa di led: il resto del circuito della nostra clessidra è proprio questo. L'integrato U1, certamente già ben noto ai patiti di Vu-meters e affini, è stato progettato apposta per pilotare una colonna di 10 diodi luminosi. Maggiore è la tensione applicata all'ingresso (piedino 5), tanti più led si accendono. Ma c'è di più: commutando S2, si può ottenere una visualizzazione a punto. Si accende cioè un solo led, quello che rappresenterebbe l'estremità della colonna nell'altro sistema di funzionamento.
Che cosa accadrà, allora, premendo P1? Semplice: nel modo di visualizzazione a colonna, tutti i 10 led si illumineranno. Rilasciato il pulsante, si spegneranno uno dopo l'altro fino a che non sia trascorso il tempo definito dalla posizione di R2. Se si è scelto il display a punto, le cose andranno esattamente nello stesso modo, però all'inizio si illuminerà solo il D10, poi questo si spegnerà e si accenderà D9, poi D8 e così via fino al D1: scaduto il tempo, si spegnerà anche lui.
Particolare importante: grazie alla presenza di P1, la cellula di temporizzazione non ha niente a che vedere con l'alimentazione se non nei pochi istanti in cui questo è premuto. Anche spegnendo tutto, essa continua tranquillamente a scaricarsi nel tempo previsto. Perciò, si può spegnere la clessidra durante le temporizzazioni più lunghe (si otterrà così una maggior durata della pila) certi che, riaccendendola prima dello scadere del tempo, il cronometraggio sarà esattamente lo stesso che si sarebbe avuto lasciando inserita l'alimentazione. Giocando infine sui valori di C2, R2, R3 ed R4, si potrà infine ottenere praticamente qualsiasi intervallo di temporizzazione.

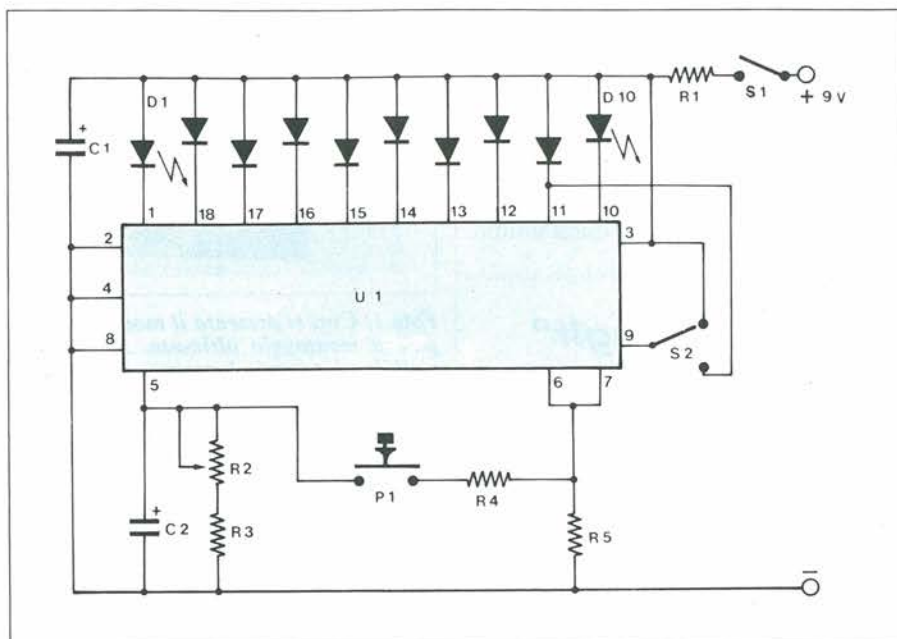
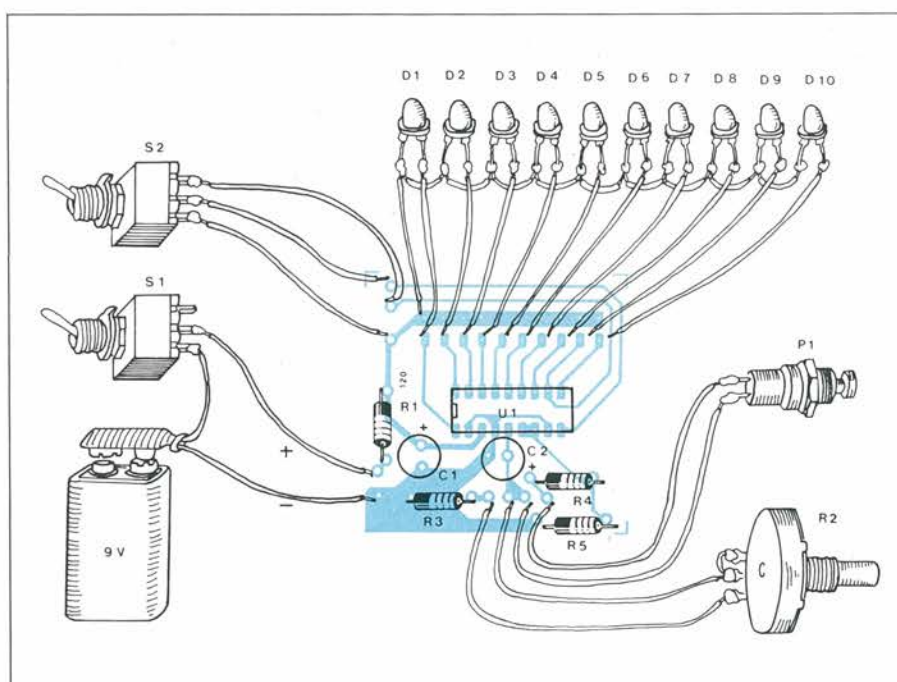



Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato. Seguendo questo piano generale di montaggio, sarà possibile effettuare il lavoro di cablaggio rapidamente e senza errori. Se si adottano dei led miniaturizzati, li si potrà sistemare direttamente sullo stampato.

In Pratica

Il circuito della clessidra è di quelli facili, almeno per i più esperti. Agli altri, raccomandiamo di riprodurre pari pari il circuito stampato di Figura 2 che li porterà al pieno successo senza patemi d'animo. Per ragioni di praticità, alcuni componenti non trovano posto sullo stampato, e vengono perciò collegati a quest'ultimo

"Tempus fugit" da oggi lo dicono i Led, scandendo con la loro luce l'inarrestabile fluire degli attimi.

mediante una serie di cablaggi illustrati in modo dettagliato dalla Figura 3. Qualora non interessasse inserire il modulo in un contenitore, si potranno adottare dei led miniaturizzati, i quali potranno essere assemblati direttamente sulla basetta, dove non sarà difficile sistemare anche gli interruttori, il pulsante e, ricorrendo a un trimmer, il potenziometro P2. Se invece si opta per il contenitore, ci si potrà riferire al servizio fotografico per i particolari di montaggio. Un po' d'occhio è di rigore quando sceglierete la scatoletta destinata a contenere il tutto: una buona soluzione potrebbe essere il box plastico Teko Wall 2. Costa poco, è infrangibile e coloratissimo – l'ideale per un gadget come questo – e, soprattutto, non vi creerà problemi quando dovrete sforacchiarlo reiteratamente per porre a dimora i led e tutto il resto. A proposito dei led, ricordate che, per fissarli senza problemi, occorrono le apposite ghiere che potrete richiedere al momento dell'acquisto dei diodi stessi.
Per l'alimentazione, è sufficiente una piletta miniatura da 9 V, da far sparire all'interno del contenitore: non dimenticate di saldare allo stampato l'apposita clip per poterla sostituire con facilità.

Foto 1. Così si presenta il modulo principale a montaggio ultimato. Al centro è visibile l'integrato 1, mentre il gruppo di temporizzazione si può scorgere più in basso. Alla sommità della basetta è visibile il flat-cable di collegamento ai led.

Foto 3. Particolare dell'assemblaggio della rampa di led sul frontale del coperchio. Il collegamento tra i dieci anodi è stato ottenuto mediante un unico spezzone di filo di rame nudo del diametro di 0,8 mm.

Foto 2. Il contenitore Teko Wall 2 che ospita uno dei nostri prototipi di laboratorio mostra, al suo interno, la disposizione delle varie parti. La basetta e la pila di alimentazione trovano posto sulla plancia in plastica nera, su un lato della quale trovano posto anche il pulsante P1 e il potenziometro R2. I led sono invece montati sul coperchio (la parte di color arancione), che reca anche i due interruttori S1 e S2 e, sul fianco, due boccole per una eventuale alimentazione esterna.

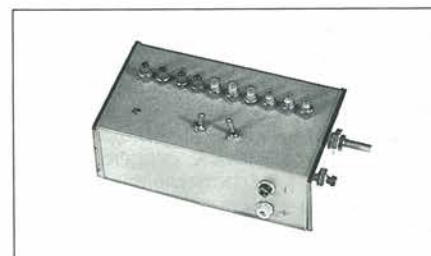



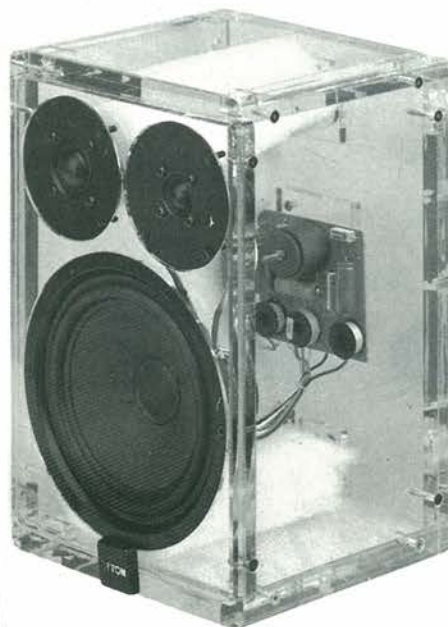
Foto 4. Il prototipo alla fine del lavoro di montaggio, già pronto per essere utilizzato.

Elenco componenti

Semiconduttori
U1 = LM 3914 N
D1 - D10 = diodi LED
Resistori
R1 = 47 Ohm
R2 = 4,7 Mohm potenziometro lineare
R3 = 560 Kohm
R4 = 820 Ohm
R5 = 4700 Ohm
Condensatori
C1 = 47 μF, 16 Vl elettrolitico
C2 = 4,7 μF, 25 Vl elettrolitico al tantalio
Varie
P1 = pulsante normalmente aperto.
S1 = interruttore miniatura
S2 = deviatore miniatura

Realizzate Una Cassa Acustica Da 20 W

Nonostante l'offerta del mercato sia ampia e diversificata, ci sono molte buone ragioni per progettare e costruire in casa i propri diffusori acustici. In questo primo approccio si affronterà la cassa a sospensione pneumatica con una realizzazione insolita: la replica del leggendario diffusore Rogers LS 3/54.

di Piero Lomazzi

L'attuale mercato dell'Alta Fedeltà propone più di un migliaio di modelli di diffusori, dei tipi più disparati. Un numero impressionante che supera di gran lunga quello di ogni altra famiglia di apparecchi. Una scelta quindi vastissima che dovrebbe essere in grado di soddisfare ogni esigenza. Sorge quindi legittima la domanda: perché mai dedicarsi all'autocostruzione? Le ragioni ci sono e potremmo così schematicamente riassumerle:

- Una questione di costo. È dimostrato che un diffusore autocostruito consente un risparmio che va dal 40 al 60 per cento rispetto ad un equivalente modello comprato bell'e fatto. Trattandosi di un'attività hobbistica non viene considerata la manodopera, ossia il tempo per la realizzazione.
- Una questione di estetica ambientale, quando siano richieste finiture o dimensioni particolari, che nessun prodotto dell'industria offre.
- La possibilità di rateare l'investimento, quando si voglia cioè arrivare, sempre per questioni economiche, a componenti di qualità per gradi successivi. Si può, per esempio, costruire una cassa prevista per un certo gruppo di altoparlanti costosi e partire però con uno solo di essi o montare provvisoriamente componenti più economici.
- Non dobbiamo infine sottovalutare la gratificazione morale che deriva dai risultati della propria ingegnosità e l'ambizione di riuscire a fare meglio di quanto già esiste.

In passato – agli albori dell'HI-FI – era pratica consueta per gli audiofili, quella di realizzare privatamente la cassa e montarvi altoparlanti e filtri acquistati dal commercio. La grande varietà di modelli di diffusori oggi esistente ha un po' ridotto questo interesse, che comunque rimane sempre attuale. Il mercato offre oggi dei kit per soluzioni precostituite che lasciano poco spazio alla fantasia dell'autocostruttore e componenti sciolti da combinare liberamente in infinite alternative. Nella nostra trattazione opteremo per un indirizzo "libero" che lasci ampio spazio alla creatività dell'autocostruttore. Lo guideremo tuttavia ad una corretta realizzazione attraverso i princìpi generali, il progetto e la costruzione. Ci sforzeremo di fare proposte originali e curiose, da noi sperimentate ed alla portata di un vasto pubblico di hobbisti; faremo riferimento ad alcuni progetti dei più prestigiosi costruttori di altoparlanti del mondo usando però procedimenti di calcolo semplici e pratici.

Il Ruolo Della Cassa

La cassa acustica assicura il corretto accoppiamento tra l'altoparlante e l'aria. Se un altoparlante venisse sospeso liberamente nell'aria e quindi gli fosse richiesto di riprodurre le frequenze basse, si otterrebbe un risultato del tutto insoddisfacente; la ragione di ciò andrebbe ricercata nella cosiddetta "cancellazione di fase" messa in atto dal movimento del diaframma. L'altoparlante è infatti una

pompa d'aria che trasforma un segnale elettrico in impulsi meccanici trasferiti all'aria adiacente al diaframma-pistone. Per generare il suono desiderato il diaframma-pistone non deve solo vibrare alla giusta frequenza, ma anche mettere in movimento un sufficiente volume d'aria per creare quella certa turbolenza che noi percepiamo come suono. Le onde sonore sono generate simmetricamente su entrambe le facce del diaframma, ma sono in *opposizione* per quanto concerne le relazioni di *fase*. Quando il cono si sposta in avanti comprime l'aria antistante e contemporaneamente rarefà quella retrostante (Fig. 1A). Quando il cono si sposta indietro succede l'opposto (Fig. 1B).
Succede così che nel tempo in cui il diaframma riproduce su un fronte un intero hertz (Hz), sull'altro fronte si genera un analogo hertz ruotato però di 180°. Una cassa ben progettata deve evitare dunque che le due onde sonore (anteriore e posteriore) emesse dal diaframma si cancellino a vicenda. Il risultato può essere ottenuto in due modi: 1) impedendo totalmente all'onda posteriore di venire a contatto con quella anteriore; 2) facendo sì che le due onde vengano a trovarsi in concordanza di fase. Così espressi questi due *modi* rimangono però una pura astrazione! La traduzione in pratica la vediamo semmai nei vari tipi di cassa che oggi esistono e precisamente: 1) le casse chiuse, a sospensione pneumatica e il "baffle infinito" che realizzano il principio della cancellazione dell'onda posteriore; 2) le varie casse reflex, casse a labirinto, "baffle finito" ecc. che realizzano il principio del recupero di radiazione (onda posteriore in fase con onda anteriore). Iniziamo occupandoci della cassa chiusa a sospensione pneumatica certamente il tipo che in anni recenti ha avuto il più largo consenso da parte dei costruttori "industriali" e che in molti casi può costituire una vantaggiosa alternativa anche per sperimentatori ed hobbisti.

Fig. 1. Comportamento di un altoparlante in aria libera. Quando il cono (diaframma) si sposta in avanti comprime l'aria antistante e rarefà quella retrostante (A); quando retrocede succede l'opposto (B).

La Cassa A Sospensione Pneumatica

Nei diffusori a sospensione pneumatica la cassa è ermeticamente chiusa. Il volume d'aria interno al diffusore non è in alcun modo in comunicazione con l'esterno. Il volume interno d'aria agisce come una sospensione elastica che frena il libero movimento del woofer e ne influenza la risposta alle basse frequenze. L'onda posteriore del woofer viene completamente smorzata all'interno della cassa, riempita o rivestita di materiale fonoassorbente. A parità di condizioni i diffusori a sospensione pneumatica risultano meno efficienti di analoghi diffusori a recupero di radiazione (reflex, labirinto ecc.). In compenso i diffusori a sospensione pneumatica garantiscono alle basse frequenze una riproduzione meno affetta da coloriture e più precisa nei transistori. Come si è già detto la cassa acustica ha l'unica funzione di consentire una corretta risposta delle frequenze basse; le dimensioni di una cassa a sospensione pneumatica sono quindi determinate dal woofer che si intende installare e dal modo in cui si vuole che lavori. Tweeter e mid-range funzionano da soli senza bisogno di cassa acustica e il fatto che di solito vengano montati nella medesima è dettato solo da ragioni di praticità costruttiva. Un contributo fondamentale al progetto delle casse acustiche è giunto dagli studi sul funzionamento degli altoparlanti magnetodinamici alle basse frequenze effettuati dal ricercatore australiano R.H. Small. Al giorno d'oggi quasi tutti i costruttori di altoparlanti e di diffusori effettuano i loro progetti facendo uso delle formule e dei parametri di Small. Immessi in un computer, i parametri di Small permettono di simulare il comportamento di un gran numero di diversi diffusori (senza costruirli in concreto) e di trarne conclusioni.
Per determinare il volume di una cassa acustica in modo semplice, immediato e manuale (rinunciando alle simulazioni al computer) è sufficiente disporre dei seguenti tre parametri di Small:
Q_{TS} Fattore di merito totale dell'altoparlante
f_S Frequenza di risonanza dell'altoparlante
V_{AS} Volume d'aria equivalente alle sospensioni
I woofer consigliati per il montaggio in cassa a sospensione pneumatica sono quelli con Q_{TS} superiore a 0,5. Quelli con Q_{TS} inferiore a 0,5 si prestano invece al montaggio in sistemi a recupero di radiazione.
Nel definire il volume (V_B) di un diffusore a sospensione pneumatica va tenuto presente che:
– volumi *troppo piccoli* innalzano la frequenza di risonanza e aumentano l'efficienza alle frequenze inferiori del sistema altoparlante-cassa (bassi meno estesi, ma più marcati).
– volumi *troppo grandi* abbassano la frequenza di risonanza e diminuiscono l'efficienza alle frequenze inferiori del sistema altoparlante-cassa (bassi più estesi, ma meno marcati).
Pertanto il progettista deve conoscere non solo le caratteristiche del woofer, ma decidere anche l'andamento della risposta alle basse frequenze che vuole ottenere dal suo diffusore. Tale decisione consiste nello scegliere (coi criteri che vedremo) un certo Q_{TC} (Fattore di merito totale del sistema altoparlante-cassa). Ora non resta che applicare la formula:

$$V_B = \frac{V_{AS}}{\dfrac{Q_{TC}}{Q_{TS}^2}} - 1$$

Le Curve Di Risposta Normalizzata Dei Bassi

Abbiamo introdotto tre nuovi parametri che non riguardano più il woofer nudo e crudo, bensì l'intero sistema altoparlante-cassa. Essi sono:
f_C Frequenza di risonanza del woofer montato nella cassa a sospensione pneumatica, ovvero la frequenza al di sotto della quale la risposta tende ad assumere un andamento decrescente a 12 dB/ottava.
Q_{TC} Fattore di merito totale del woofer montato in cassa a sospensione pneumatica, ovvero il parametro che ci indica l'andamento (forma, efficienza) della curva di risposta alle basse frequenze e il comportamento ai transistori.
V_B Volume netto della cassa vuota.
In Figura 2 sono riportate le curve di risposta normalizzate nella gamma delle basse frequenze per diversi valori di Q_{TC} riferite allo stesso generico valore di f_C. Esaminando il grafico – partendo da sinistra – la risposta inizia con un andamento crescente a 12 dB/ottava (il livello

aumenta di 12 dB ad ogni raddoppio della frequenza), poi flette per raggiungere infine un tratto ad andamento orizzontale. Il raccordo tra l'andamento crescente e quello orizzontale può essere caratterizzato da una curvatura (più o meno dolce) o da un picco (più o meno pronunciato).
Le diverse modalità del tratto di raccordo e del tratto crescente (o decrescente a seconda da che parte lo si guardi) dipendono da Q_{TC}. La diversa collocazione di queste curve di risposta normalizzata rispetto all'asse delle frequenze dipende da f_C.
Mentre Q_{TC} è il valore scelto dal progettista, f_C è il valore che discende dalle caratteristiche del woofer prescelto, e in particolare dalla sua massa mobile (m) e dalla costante elastica delle sue sospensioni (K).
Q_{TC} e f_C sono parametri legati tra loro da una stretta relazione ($Q_{TC} = Q_{TS} \times f_C/f_S$) per cui aumentando o diminuendo l'uno, aumenta o diminuisce anche l'altro. Per questo motivo e rifacendosi anche alla formula del volume (V_B) si deduce che:
diminuzione di Q_{TC}
diminuzione di f_C
aumento di V_B
sono eventi concomitanti. Evidentemente sono anche concomitanti:
aumento di Q_{TC}, aumento di f_C e diminuzione di V_B.
Di difficile conciliabilità sono piuttosto gli effetti acustici di Q_{TC} e f_C.
– Se da un lato sarebbe auspicabile diminuire al massimo f_C per avere una curva di risposta in frequenza estesa nella gamma bassa, dall'altro, diminuendo anche Q_{TC}, finiremmo col sottrarre efficienza alla stessa gamma bassa.
– Se da un lato sarebbe auspicabile scegliere in sede di progetto un Q_{TC} un po' alto (senza esagerare) per avere dei bassi efficienti, dall'altro, aumentando anche f_C, finiremmo col limitare l'estensione della curva di risposta nella gamma bassa.
I criteri di scelta di Q_{TC} – che determinano automaticamente anche f_C – sono quindi di compromesso e possono così riassumersi:

A) Al valore di $Q_{TC} = 0{,}71$ corrisponde un andamento della curva massimamente piatto, considerato ottimale per diffusori di alta qualità, perché associa ad una buona estensione alle basse frequenze, soddisfacente efficienza e buon comportamento ai transistori.

B) Valori di Q_{TC} inferiori a 0,71 (ad es. 0,50 in Fig. 2) comportano una certa attenuazione alle basse frequenze, ma in compenso sono caratterizzati da ottime risposte ai transistori. Si prestano a diffusori di qualità, con timbriche di particolare precisione e secchezza.

C) Valori di Q_{TC} superiori a 0,71 (ad es. 1 - 1,4 - 2 in Fig. 2) si contraddistinguono per un andamento "alto" della curva di risposta. È la soluzione dei diffusori economici dove si opta per l'enfasi delle basse frequenze, accattivante e spettacolare anche se poco rispettosa della fedeltà. Penalizzate risultano anche l'estensione nel profondo e la risposta ai transistori.
Dopo avere scelto l'*andamento* della risposta alle basse frequenze (Q_{TC}), aver calcolato V_B in base alle caratteristiche del woofer (V_{AS} a Q_{TS}) il progettista deve considerare che l'aumento in quantità del materiale fonoassorbente all'interno della cassa, le vibrazioni della cassa, ed eventuali sconnessioni (che facciano perdere la tenuta ermetica) causano la diminuzione di Q_{TC} (e di f_C).
Si potrebbero anche provocare variazioni di Q_{TC} ed f_C modificando, con interventi meccanici ed elettrici, le caratteristiche (massa mobile, costante elastica, impedenza) del woofer. Ma queste non sono pratiche che competono all'hobbista, bensì al costruttore di altoparlanti. Interessante è piuttosto vedere l'applicazione al concreto della teoria sin qui esposta.

In alta fedeltà chi fa da sé fa davvero per tre: costruirsi una cassa in casa, ad esempio, è davvero facile.

Sulle Orme Di Un Diffusore Leggendario

Vi sono oggi in commercio ottimi diffusori, ma a pochissimi per reale valore e fascino misterioso è consentito entrare nella leggenda. Il caso più significativo, forse unico, è quello costituito dalla Rogers LS 3/5 A, un "monitor" professionale, di piccolissime dimensioni, universalmente usato come metro di riferimento nella valutazione dei diffusori, accreditato da parte dei più severi recensori di cose HI-FI di attributi come "miracoloso", "insuperabile", ecc. Le sue generalità sono: nazionalità inglese, cassa a sospensione pneumatica di 6 litri di volume, 2 vie, woofer a cono da 11 cm, e tweeter a cupola da 25 mm, elaboratissimo filtro con frequenza di incrocio a 3500 Hz, potenza applicabile 25 W, costo della coppia piuttosto alto: circa un milione.
La CIARE è una delle più importanti case italiane costruttrici di altoparlanti, nota anche al di fuori dei patrii confini. Non costruisce diffusori, ma propone delle realizzazioni per l'impiego dei suoi altoparlanti, la più semplice ed economica delle quali porta il numero di progetto 1555. Le sue generalità sono: cassa a sospensione pneumatica di 6 litri di volume, 2 vie, woofer a cono da 12,7 cm e tweeter a cupola da 25 mm, filtro elementare con frequenza di incrocio a 5500 Hz, potenza applicabile 20 W, costo dei componenti (altoparlanti e filtro) attorno alle 140.000 lire.
Confrontando le suddette generalità abbiamo pensato che era possibile realizzare una "replica" della Rogers LS 3/5 A coi componenti CIARE. Un po' per convenienza economica, un po' per il gusto voluttuoso e ambiguo del falso, della re-

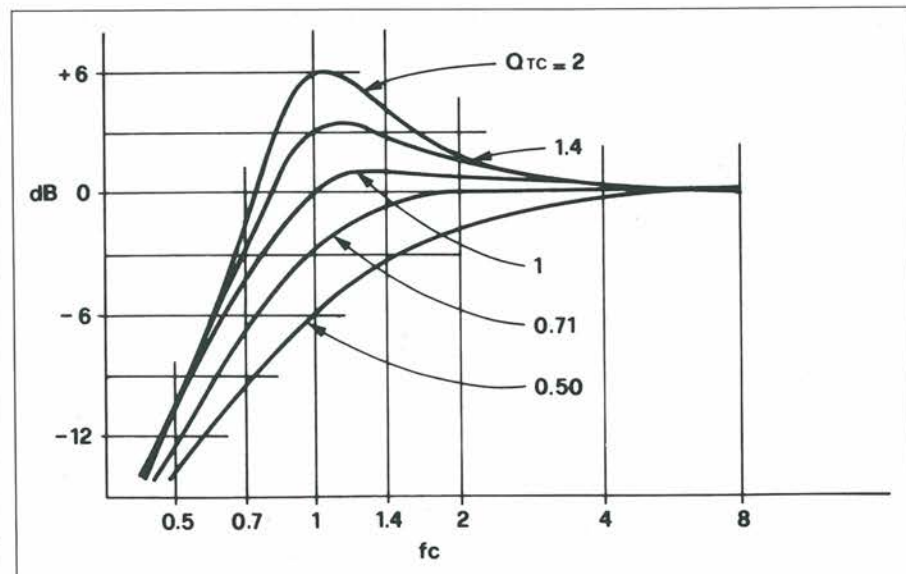



Fig. 2. Curve di risposta normalizzate alle basse frequenze per diversi valori di Q_{TC} e per un generico valore di f_C.

plica (non si fanno forse oggi costosissime copie di famose automobili del passato, usando meccaniche moderne?), un po' per valide ragioni tecniche. Gli esperti che hanno studiato a fondo le Rogers per scoprirne il segreto del suono prodigioso sono giunti all'unanime conclusione che di segreti non ve ne sono. Il risultato è attribuibile solo all'alta qualità e accuratezza di tutti gli elementi che la compongono (cassa, altoparlanti, filtro). Riproducendo la cassa il più esattamente possibile e in ogni particolare, avremmo segnato dunque un primo punto in favore della nostra realizzazione. Il tweeter della CIARE (MD 26.B/Fx-TW) è poi abbastanza simile al KEF T 27 montato sulla Rogers. Maggiori differenze invece si riscontrano sul woofer. Vediamole riassunte nella tabella a lato.

Decisamente differenti sono i filtri crossover: complesso elettricamente (11 condensatori, 4 resistori, 3 induttori) e ad elevata pendenza quello della Rogers; un semplice ed onesto circuito (1 condensatore, 1 resistore, 2 induttori) con tagli a 6 dB/ott. (woofer) e 12 dB/ott. (tweeter) quello della CIARE.

Prima di passare alla costruzione una breve verifica: vediamo come i progettisti della Rogers e della CIARE sono giunti entrambi a un volume di 6 litri. Basta prendere la formula da noi data per il V_B e fare il conto alla rovescia. Si ottiene per il Rogers un Q_{TC} di 0,54 e per il CIARE un Q_{TC} di 1. Fare la controprova per credere!

Descrizione	KEF	CIARE	
Dimensione esterna	110	130	mm
Diametro bobina mobile	26	25	mm
Impedenza nominale	8	8	ohm
Resistenza in C.C.	7,1	6,8	ohm
Potenza nominale	50	12	W
Frequenza di risonanza f_S	37	55	Hz
Volume d'aria equivalente V_{AS}	23,6	12	dm^3
Fattore di merito totale Q_{TS}	0,33	0,57	

La Costruzione Del Diffusore Simil-Rogers

Quasi tutti i diffusori, soprattutto quelli piccoli, sono costruiti in un sol pezzo; gli altoparlanti vengono fissati dall'esterno e il materiale fonoassorbente viene adagiato all'interno, alla meglio, attraverso gli stessi fori degli altoparlanti. Nella Rogers troviamo invece una soluzione più raffinata e complessa: il pannello frontale è separato e viene fissato alla cassa per mezzo di viti. In tal modo gli altoparlanti e il filtro, essendo accessibili durante il montaggio dalla parte posteriore, possono essere fissati con dadi e viti; il materiale fonoassorbente può essere incollato con cura sulle pareti e i vari cablaggi possono essere effettuati a regola d'arte senza intralci. Guardando la Fig. 10, si intuisce come il pannello «fronte» raduni razionalmente tutta la parte elettrica. La perfetta tenuta, allorché viene fissato alla cassa, è assicurata da una guarnizione plastica, del tipo usato per eliminare gli spifferi dalle finestre, venduta comunemente sotto il nome di "parafreddo". Nella cassa Rogers originale le connessioni sono a 45°; nell'autocostruzione della replica optiamo per il semplice accostamento *di piatto* dei pannelli e dei listelli angolari come si vede da Fig. 3. Il legno da utilizzare è il cosiddetto *compensato marino* negli spessori indicati.

Fig. 3. Disegno costruttivo della "Simil Rogers" (A) e vista esplosa (B).

Costruzione Della Cassa

1 – Tagliare pannelli e listelli a misura (Fig. 4).
2 – Forare il fronte (Fig. 5). È questo il pezzo più critico. Notare lo scalino di incasso del tweeter.
3 – Fissare accuratamente i listelli angolari su sopra, sotto e 2 lati (Fig. 6) con colla e chiodini.
4 – Assemblare sopra, sotto, 2 lati e retro con colla vinilica e chiodi senza testa lunghi 30-40 mm (Fig. 7).
5 – Incollare (Bostik) i due blocchetti di gomma 120x100x4 all'interno dei pannelli sopra e sotto.
6 – Incollare rivestimento fonoassorbente all'interno dei pannelli sopra, sotto, 2 lati e retro.
7 – Rivestire la griglia in stoffa e applicare, con punti metallici, il *Velcro* al fronte (esterno) e alla griglia (interno).

Montaggio Altoparlanti
(Fig.8)

1 – Fissare woofer dall'*interno* montando in successione: viti, woofer, ranelle fibra, ranelle ferro, dadi, controdadi.
2 – Fissare tweeter dall'*esterno* montando in successione: viti, tweeter, rondelle ferro, dadi.
3 – Incollare (Bostik) dietro al tweeter il blocchetto di feltro 50x50x13 (evita vibrazioni al filtro).
4 – Incollare 4 strisce di feltro attorno al tweeter all'esterno (Fig. 9).

Montaggio Filtro E Cablaggio (Fig. 10)

1 – Avvitare il circuito stampato-filtro sulla tavoletta con 4 viti autofilettanti 4x10. Si noti che la tavoletta ha esattamente le dimensioni del circuito stampato della Rogers originale.
2 – Saldare i collegamenti filtro/altoparlanti (Fig. 11).
3 – Fissare tavoletta (con filtro) all'interno del fronte, dietro il tweeter, montando in successione: viti, distanziali, dadi, controdadi, tavoletta, rondelle dentate, dadi.
4 – Effettuare collegamento filtro/morsetti.

Montaggio Del Fronte

1 – Applicare sul perimetro interno del fronte la guarnizione "parafreddo".
2 – Montare fronte su cassa e fissarlo con 8 viti autofilettanti 3,5x25.
3 – Applicare griglia.
Si noti che le viti che fissano il woofer e la tavoletta-filtro e le viti che fissano il fronte alla cassa sono a testa conica. Richiedono pertanto sul fronte stesso (esterno) la relativa svasatura.
Questa volta non ci soffermiamo sulla finitura estetica (l'argomento verrà trattato nella puntata conclusiva e riguarderà tutti i tipi di cassa via via esaminati).

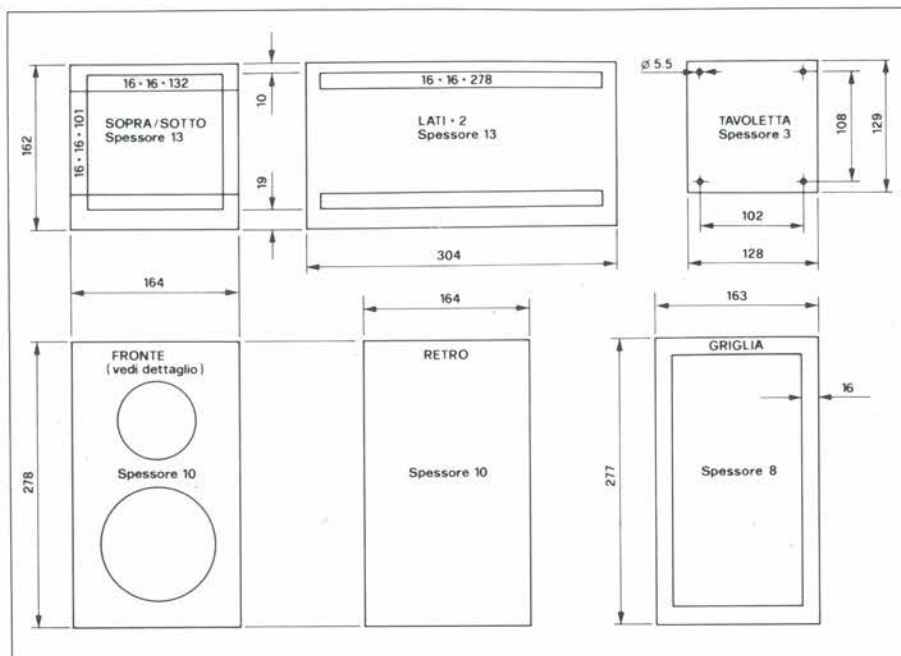



Fig. 4. Misure delle parti in legno del diffusore "Simil Rogers".

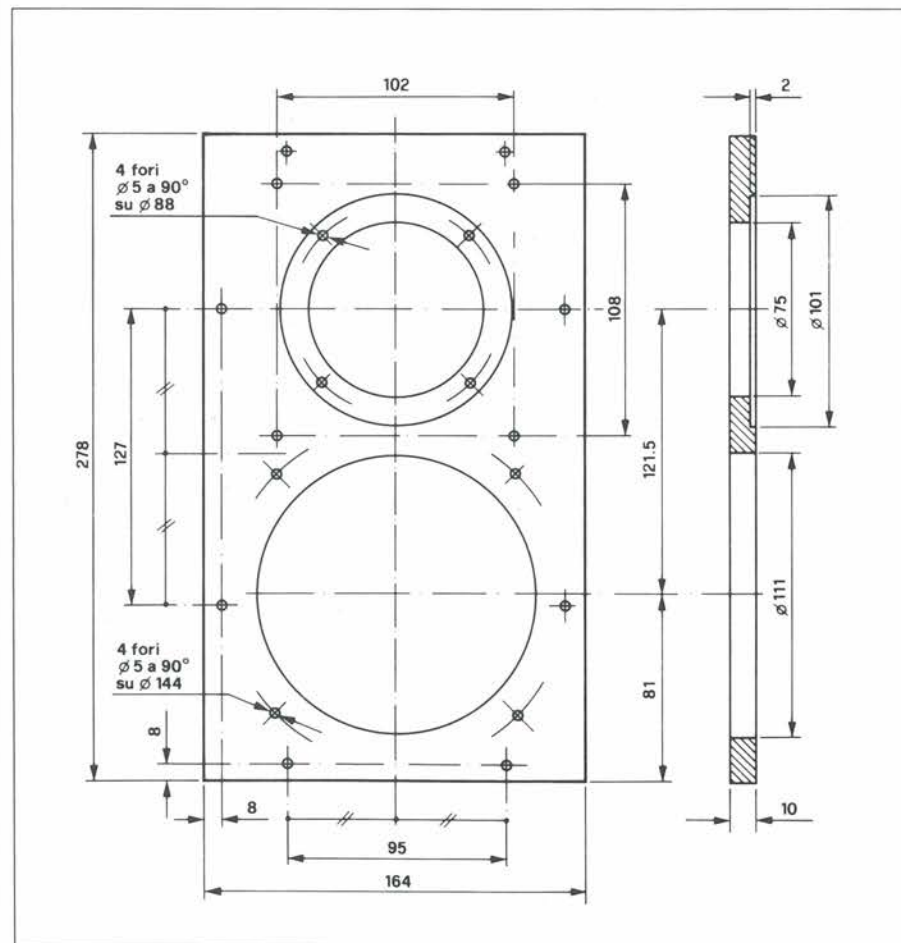



Fig. 5. Dettaglio del fronte.

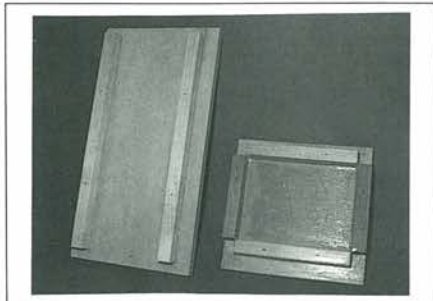



Fig. 6. Un lato e un sopra (o sotto) pronti per l'assemblaggio, con già fissati i listelli angolari 16x16.

Fig. 7. La cassa assemblata. Si noti il blocchetto di gomma (120x100x4) incollato sul sotto. Uno analogo è incollato sul sopra.

Fig. 8. Il fronte dall'esterno con gli altoparlanti montati. A destra la vera Rogers, a sinistra la nostra replica. Si noti il Velcro perimetrale per il fissaggio della griglia. Sulla replica non sono state ancora fissate le strisce di feltro attorno al tweeter.

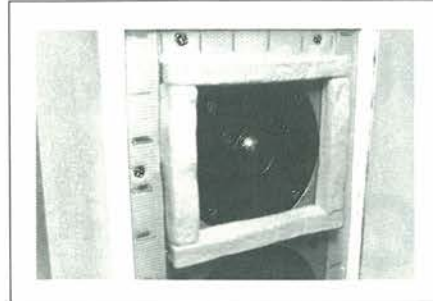



Fig. 9. Le strisce di feltro che incorniciano il tweeter della replica, esattamente come sulla vero Rogers.

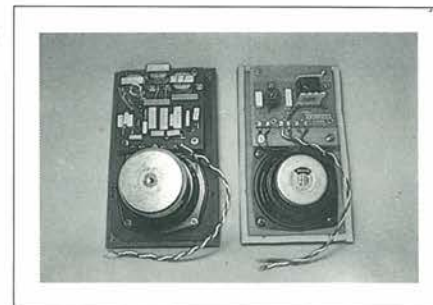



Fig. 10. Il fronte dall'interno con tutta la parte elettronica montata. A destra la vera Rogers, a sinistra la nostra replica. Si noti la guarnizione "parafreddo" attaccata perimetralmente.

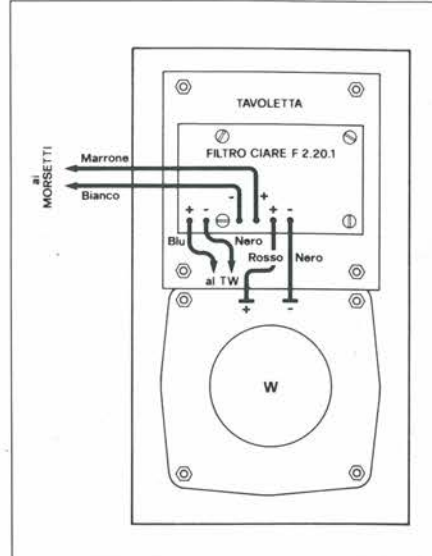



Fig. 11. Il cablaggio filtro/woofer/tweeter/morsetti. Il tweeter è nascosto dalla tavoletta che fa da supporto al filtro.

Limiti alla fantasia dell'autocostruttore non ve ne sono! Può essere divertente una replica della Rogers che non imiti pedantemente l'originale, ricorrendo ad esempio al colore. Se però siete dei falsari incorreggibili, fatevi prestare una vera Rogers da qualche fortunato possessore e fate attenzione ai minimi particolari di quello stupendo oggetto.

MATERIALE OCCORRENTE
(per un diffusore)

LEGNO
- n. 2 Sopra-Sotto compensato marino 164x162x13 mm
- n. 2 Lati compensato marino 304x162x13 mm
- n. 1 Fronte compensato marino 164x278x10 mm
- n. 1 Retro compensato marino 164x278x10 mm
- n. 4 Listelli Sopra-Sotto 16x16x132 mm
- n. 4 Listelli Sopra-Sotto 16x16x101 mm
- n. 4 Listelli Lati 16x16x278 mm
- n. 1 Tavoletta porta filtro compensato 128x129x3 mm
- n. 1 Griglia frontale compensato 163x277x8 mm

FINITURE CASSA
- n. 1 Blocchetto feltro (dietro tweeter) 50x50x13 mm
- n. 2 Strisce feltro (attorno tweeter) 13x13x130 mm
- n. 2 Strisce feltro (attorno tweeter) 13x13x87 mm
- mt 2 Velcro nero 16 mm larghezza (fissaggio griglia)
- n. 2 Blocchetti gomma dura 120x100x4 mm (per Sopra-Sotto)
- n. 8 Viti autofilettanti 3,5x25 testa conica (fissaggio fronte)
- mt 1 Guarnizione "parafreddo" 10 mm

RIVESTIMENTO INTERNO FONOASSORBENTE
Poliuretano a cellule aperte densità 21 kg/m^3
- n. 2 Sopra-sotto 135x105x20 mm
- n. 2 Lati 250x105x20 mm
- n. 1 Retro 135x250x20 mm

SEZIONE WOOFER
- n. 1 Woofer CIARE M 127.25 C/Fx-W
- n. 4 Viti 5 MAx20 testa conica
- n. 4 Rondelle fibra per dette
- n. 4 Rondelle ferro per dette
- n. 4 Dadi per dette
- n. 4 Controdadi per dette

SEZIONE TWEETER
- n. 1 Tweeter CIARE MD 26.B/Fx-TW
- n. 4 Viti 4 MAx15 testa cilindrica
- n. 4 Rondelle ferro per dette
- n. 4 Dadi per dette

SEZIONE FILTRO E CABLAGGIO
- n. 4 Viti 5 MAx40 testa conica
- n. 4 Distanziali per dette, altezza 20 mm
- n. 8 Dadi per dette
- n. 4 Controdadi per dette
- n. 4 Rondelle dentate per dette
- cm 33 Trecciola bipolare Marron/Bianco
- cm 10 Trecciola bipolare Rosso/Nero
- cm 16 Trecciola bipolare Blu/Nero
- n. 2 Morsetti serrafilo per spine 4 mm (rosso e nero)
- n. 1 Filtro CIARE F 2.20.1
- n. 4 Viti autofilettanti 4x10 testa cilindrica.

Un Diapason Elettronico

Gli elettroni daranno il "la" alle tue più incredibili acrobazie musicali con questo divertente apparecchietto in grado di sostituire alla perfezione i vecchi, costosi diapason a forchetta.

a cura di Fabio Veronese

Perché molti strumenti possano suonare insieme in un'orchestra, è importante che tutti abbiano un'accordatura uguale. È pertanto opportuno avere sempre a disposizione un "diapason" di precisione.
Nel campo musicale, la nota usata per l'accordo è il "la1", la cui frequenza è stata fissata in sede internazionale a 440 Hz. Comunque, la pratica ha dimostrato che il valore di 440 Hz non viene sempre rispettato, e che la nota di riferimento può variare anche fortemente. Anche il "la" di confronto dovrebbe perciò essere variabile.
Per risolvere il problema, è stato progettato questo piccolo "generatore di La1" stabilizzato a quarzo, la cui frequenza può essere regolata tra 440 e 449 Hz. Esso viene alimentato mediante una batteria da 9 V, e può essere comodamente portato nel taschino o nella custodia del violino (Figura 1). Il campo di regolazione della frequenza è ampio a sufficienza da tener conto delle differenze possibili tra i "La" normali (da 443 a 445 Hz). Nel corso di un concerto, i suoni degli strumenti divengono notevolmente più alti, a causa dell'aumento della temperatura ambiente. Un "La1" di riferimento veramente preciso potrebbe permettere di controllare questo sgradevole aumento dei toni alti, e persino di ridurlo un poco.

Funziona Così

Lo schema di Figura 2 è basato sul principio del sintetizzatore di frequenza. Una frequenza di riferimento stabilizzata a quarzo, del valore di qualche MHz, viene divisa fino a portarla al livello della frequenza di riferimento, e successivamente viene portata al valore richiesto mediante un moltiplicatore di frequenza a PLL. Dato che la variazione della frequenza di riferimento è molto bassa (1 Hz), il filtro passa-basso, necessario per i circuiti PLL, dovrebbe avere questa bassa frequenza di taglio, rallentando estremamente la velocità di regolazione, poiché il tempo di risposta equivale a circa 100 volte la durata del periodo della frequenza di riferimento.
Per ottenere una risposta entro un breve ritardo, la frequenza del quarzo (3,2768 MHz) è stata abbassata soltanto fino a ottenere una frequenza di riferimento di 200 Hz. Allo scopo viene utilizzato l'oscillatore-divisore 4060 (IC1), che contiene un divisore binario a 14 stadi ed un circuito oscillatore.
Il successivo circuito moltiplicatore di frequenza PLL, che consiste nel circuito integrato 4046 (IC2) e nei due divisori programmabili IC3 (4569) ed IC4 (4522), moltiplica la frequenza di riferimento (200 Hz) per 440...449. La frequenza desiderata potrà essere predisposta mediante un commutatore numerico BCD.

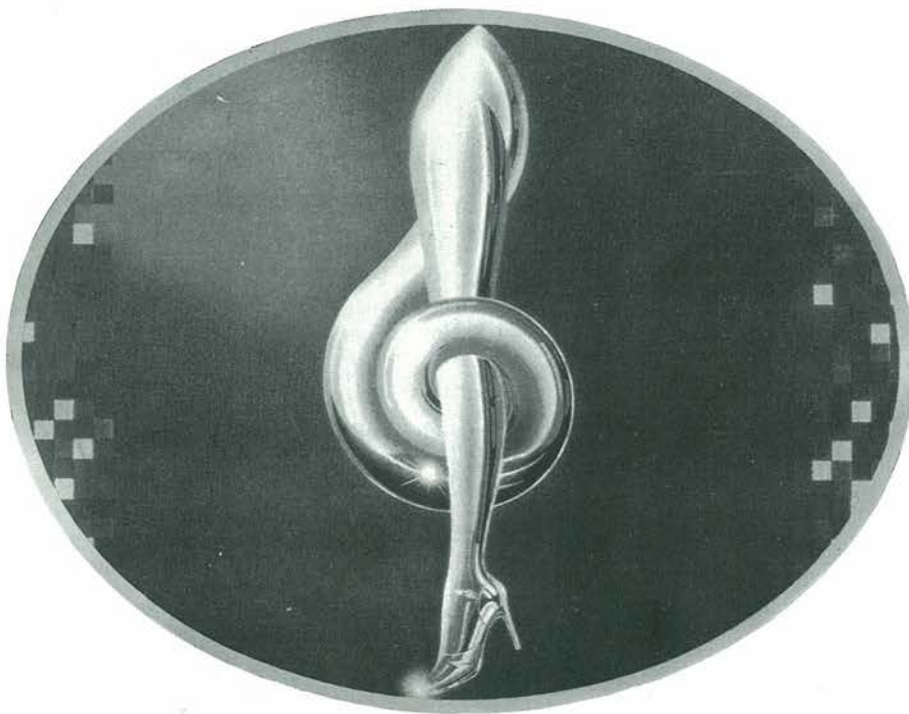



Figura 1. Il diapason elettronico fotografato accanto ad un vero diapason.

Figura 2. Schema completo del diapason elettronico, alimentato mediante una batteria da 9 V.

Ora, per ottenere la frequenza voluta (440...449 Hz), è necessario eseguire ancora una divisione per 200. Il doppio contatore decimale 4518 (IC5) effettua la divisione per 100, ed il flip flop D 4013 (IC6) divide ulteriormente per 2. All'uscita di IC6 appare un'onda rettangolare con rapporto impulso/pausa pari ad 1:1. La precisione dell'apparecchio dipende esclusivamente dalla precisione e dalla stabilità termica del quarzo.

Il transistore Darlington BC517 funziona in commutazione ed eroga la potenza necessaria per pilotare il piccolo altoparlante da 50 ohm. Il condensatore da un microF, collegato in parallelo all'altoparlante, riduce il contenuto di armoniche della nota, ed il suo valore può essere, se necessario, variato. La resistenza di emettitore influenza il volume sonoro, nonché la corrente assorbita dal dispositivo. Con il resistore da 220 ohm è possibile ottenere un volume sufficiente, mentre la corrente assorbita è di circa 13 mA. Il dispositivo emette un suono più forte se il resistore di emettitore ha il valore di 120 ohm, ma in questo caso la corrente assorbita sarà di circa 20 mA. L'impedenza dell'altoparlante impiegato potrà anche essere di 8 ohm, ma in questo caso aumenterebbe notevolmente la corrente assorbita. La capacità del condensatore C7 dovrebbe essere aumentata a 4,7...6,8 microF. Il resistore di emettitore dovrebbe avere, in questo caso, un valore compreso tra 100 e 120 ohm.

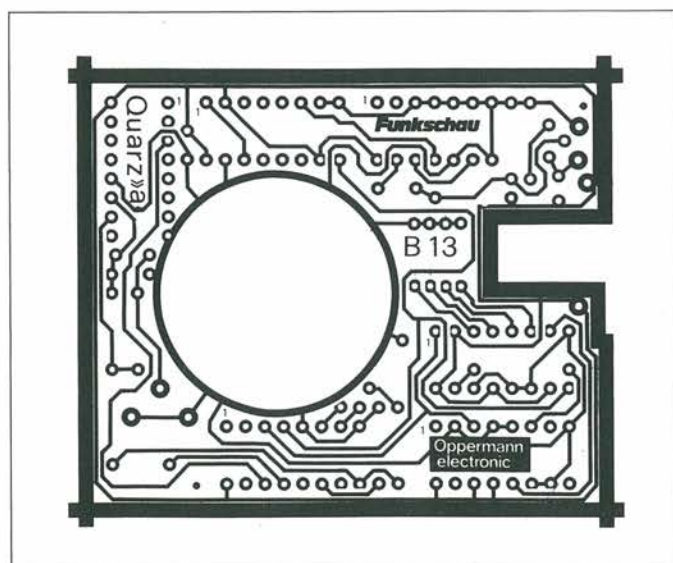



Figura 3. Piste di rame del circuito stampato, per il dispositivo generatore della nota "La1" normalizzata.

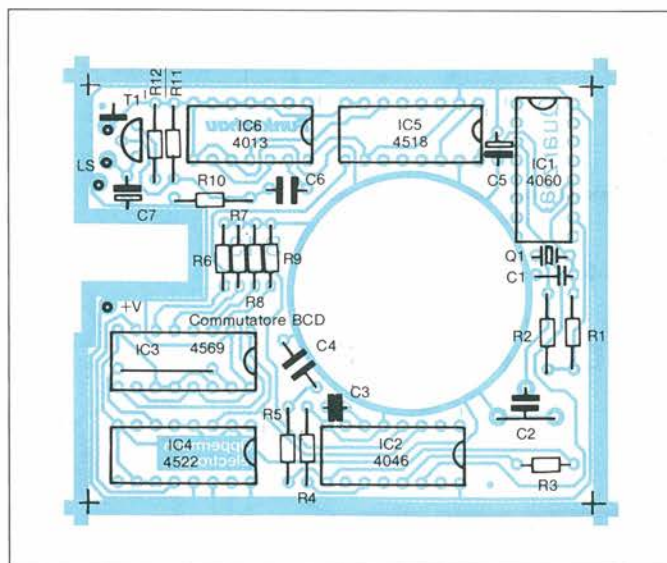



Figura 4. Disposizione dei componenti sul circuito stampato. I componenti speciali sono elencati in tabella.

Elettroni al posto dei rebbi in questo sofisticato optional per il musicista davvero esigente.

In Pratica

Questo dispositivo può essere inserito in un piccolo astuccio di plastica ABS, che abbia un vano batteria accessibile dall'esterno: la sagomatura del circuito stampato è stata scelta in funzione di questo astuccio.
In Figura 3 sono illustrate le piste di rame del circuito stampato ed in Figura 4 la disposizione dei componenti. Il circuito stampato dovrà essere rifilato con attenzione, secondo il profilo indicato, praticando poi i fori per i terminali dei componenti, con una punta da 0,6 mm.

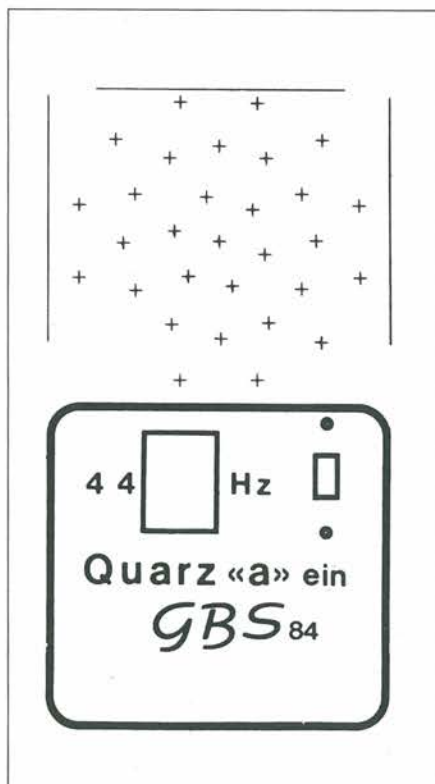



Figura 6. Piano di foratura del pannello anteriore dell'astuccio.

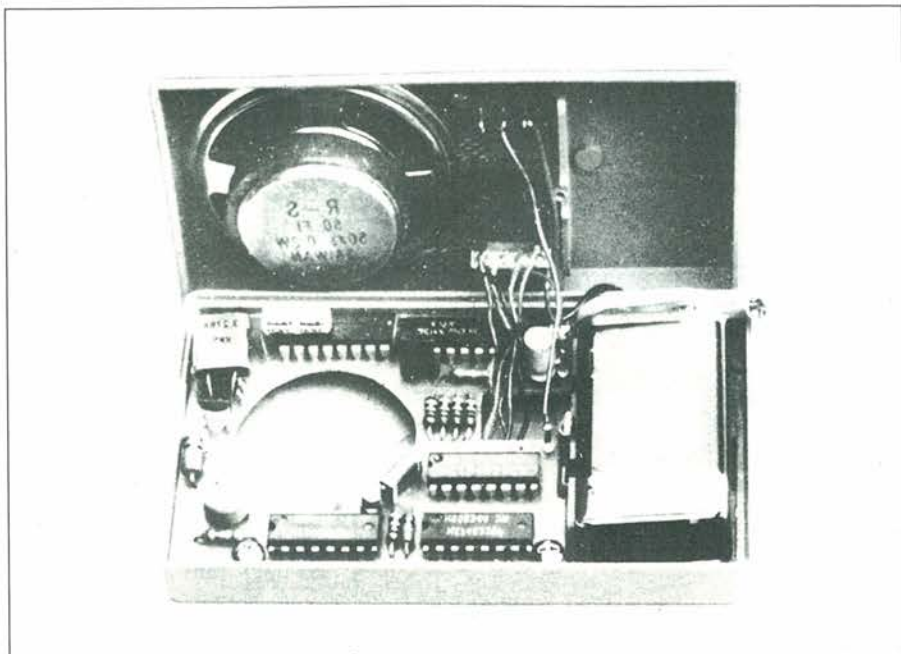



Figura 5. Vista interna del dispositivo montato. I cablaggi dovranno essere eseguiti con trecciola sottile e molto flessibile.

In Figura 5 viene mostrato l'interno dell'apparecchio. Il condensatore da 10 microfarad ed il quarzo oscillatore dovranno essere saldati solo dopo che tutti gli altri componenti saranno stati montati, e poi dovranno essere fissati in posizione coricata su IC5 ed IC1, mediante un collante universale. La basetta di connessione del commutatore numerico di codifica dovrà essere accorciata fino a lasciare un residuo di soli 3 mm. Causa le limitazioni di spazio, i conduttori provenienti da questi contatti dovranno essere saldati sul lato rame del circuito stampato: i conduttori di collegamento dovranno essere del tipo extraflessibile, di piccola sezione e lunghi circa 4 cm.
La Figura 1 mostra il piano di foratura del pannello frontale dell'astuccio, compresi i fori della griglia dell'altoparlante, per i quali dovrà essere usata una punta del diametro di 3 mm.
All'interno della griglia dell'altoparlante dovrà essere incollata una garza, oppure una reticella di plastica, sulla quale verrà successivamente fissato l'altoparlante stesso.

Figura 7. Apparecchio finito, costruito con il kit fornito dalla ditta citata nel testo.

I Componenti Speciali

Quarzo: 3,2768 MHz, HC-18/U;

Compensatore: con dielettrico di plastica, 2...45 pF, diametro 7,5 mm;

Codificatore numerico: T5502AM (codifica BCD), marca Cherry, completo di piastre terminali destra e sinistra;

Interruttore generale: deviatore a slitta subminiatura SLS121;

Altoparlante: a media impedenza MLP-050/50, oppure un tipo da 8 ohm, diametro 50 mm, prof. 15 mm;

Astuccio: astuccio in ABS con dimensioni di 101x60x26 mm, con pannello anteriore cieco.

DUE IDEE PER L'ALTA FEDELTÀ

Molto probabilmente il vostro megaimpianto stereo è perfetto. O quasi. Magari si sente un po' di ronzio, specie con quei dischi un po' graffiati e con quelle vecchie ma amatissime cassette. Forse, invece, le casse "tossiscono" in maniera preoccupante quando accendete o spegnete il tutto. Con questi due progettini, entrambi i problemi potranno essere brillantemente risolti. Se invece, almeno per il momento, vi siete arrangiati con qualche cassone da bancarella, tanto meglio: i circuiti che andiamo a presentarvi ne esalteranno le prestazioni facendone quasi dimenticare le .... umili origini, e tutto con due moduletti semplici, da realizzare nel breve volgere di una serata e con una sfera veramente irrisoria.

Come Eliminare Tutte Le Frequenze Inferiori A 20 Hz

Chi fa funzionare le proprie casse acustiche senza la protezione frontale, non ha potuto fare a meno di osservare qualche volta che, nel mezzo della più bella musica del disco, la membrana ha un rapido scatto in avanti e poi all'indietro (o viceversa). Il riproduttore acustico emette un versaccio che, in gergo tecnico viene definito "rombo". Quale è la causa di tale fenomeno? Può derivare dal disco, dal giradischi, dal rumore di un passo, in breve da qualsiasi scostamento, non sempre prevedibile, dal funzionamento normale. Da questo derivano una o più oscillazioni infrasoniche (frequenza inferiore a 16 Hz) emesse dall'impianto, che sollecitano fortemente le casse acustiche, gli altoparlanti, ed anche talvolta i nostri nervi per quanto, come dice il nome, gli infrasuoni non possano essere uditi nel vero senso della parola.
Nonostante la mancata percezione uditiva, gli inconvenienti non mancano: in primo luogo, la membrana viene sospinta violentemente verso l'interno dello spazio di oscillazione, ed in queste condizioni essa non è più in grado di riprodurre senza distorsioni la musica incisa nei solchi del disco. Ha inoltre luogo il cosiddetto "effetto Doppler", che causa una variazione dell'altezza dei suoni quando le membrane si muovono in avanti oppure all'indietro. Potete constatare questo effetto quando un'automobile vi incrocia suonando il clacson, prima avvicinandosi e poi allontanandosi.
In breve, dato che il rombo non è utile, anzi produce effetti dannosi per l'ascolto, dobbiamo eliminarlo: proprio a questo serve il filtro qui descritto.
Se la filtrazione fosse effettuata con la curva scarsamente ripida di un semplice passa-alto da 6 dB per ottava, perderemmo quasi di certo i migliori toni bassi profondi e l'organo da chiesa suonerebbe probabilmente come un armonium.
Se la filtrazione avvenisse con una separazione di banda estremamente ripida, quasi ad angoli retti, la resa sonora annacquerebbe molto la sensazione "Hi-Fi". Occorre insomma trovare una soluzione di compromesso (18 dB/ottava), cosa non molto difficile con i filtri attivi basati su amplificatori operazionali.
Con un punto a -3 dB in corrispondenza alla frequenza di 20 Hz (Figura 1), avremo un'attenuazione di -18 dB a 10 Hz e di -36 dB a 5 Hz. Otterremo in questo modo un'efficace soppressione del rombo, senza perdite percettibili nella riproduzione dei toni bassi. Non lasciamoci impressionare dallo schema elettrico di Figura 2. Possiamo vedere un amplificatore d'ingresso per ciascun canale, controreazionato secondo le normali regole, che ha un guadagno complessivo unitario dall'ingresso del modulo all'uscita dell'operazionale. Chi è pratico di amplificatori operazionali chiederà ora quale sia la precisa funzione di R1 ed R1', in quanto se ne potrebbe fare benissimo a meno... ma con una forte tendenza alle oscillazioni. E poiché, con questo piccolo stratagemma circuitale, il rumore aumenta in maniera appena percettibile (il rapporto segnale/rumore rimane ancora maggiore di 90 dB, con riferimento ad una tensione d'uscita di 1 Veff), esso non risulta dannoso.
Procedendo nell'esame dello schema, osserviamo un filtro passivo combinato ad uno attivo, che insieme producono la curva di attenuazione mostrata in Figura 1. La forma è stata scelta in modo che all'uscita degli amplificatori operazionali "c" e "d" sia presente praticamente la stessa tensione del segnale immesso nel dispositivo, ma con caratteristiche di passa-alto ed una resistenza d'uscita minore (< 1 kohm). La tensione potrà arrivare al massimo a 5 Veff, se la tensione di alimentazione è di ± 12 V. Il fattore di distorsione ad 1 V di tensione d'uscita e ad 1 kHz è ≤ allo 0,0%. Il fatto che, a 20 Hz, esso è quasi dieci volte maggiore, non arreca disturbo, in quanto non possiamo ancora percepirlo con l'udito. La resistenza d'ingresso è di 100 kohm.

Collegamenti Di Massa

Per evitare il ronzio captato per induzione, sarà necessario eseguire in un determinato modo i collegamenti di massa, così da non formare le cosiddette "spire di ronzio" nel collegamento dei diversi dispositivi tra loro oppure all'alimentatore. Sarà necessario predisporre un punto centrale di massa, al quale i diversi collegamenti di massa dovranno pervenire secondo uno schema a stella. Nel nostro caso, la soluzione è facile perché i due spinotti di massa del circuito stampato sono proprio uno accanto all'altro. A questi dovranno pervenire anche il collegamento della schermatura esterna, assolutamente necessaria per il nostro filtro antirombo, nonché le calze schermanti dei cavetti di bassa frequenza. Utilizzando collegamenti di massa separati, le calze dovranno essere saldate ad una sola estremità, in modo da rendere più difficile la formazione di spire di ronzio. Il filtro antirombo darà i migliori risultati se verrà inserito tra il preamplificatore e l'amplificatore finale.

Sulla pagina seguente una dettagliata documentazione tecnica e tracce della basetta a circuito stampato

Figura 1. Ecco come funziona un filtro passa-alto: sono chiaramente riconoscibili le pendenze.

Figura 2. Lo schema del filtro antirombo contiene filtri attivi e passivi. Il dispositivo dovrà essere opportunamente inserito tra il preamplificatore e l'amplificatore finale.

Figura 3. Il circuito stampato in grandezza naturale.

Figura 4. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Costruisci L'"Anti-Plop"

Gli altoparlanti non fanno "plop" solamente quando l'amplificatore viene acceso, ma anche quando viene spento. Il nostro circuito evita questi due rumori, senza dover effettuare interventi nell'amplificatore stesso.
Questo è già un grosso vantaggio. La nostra scatoletta, bella anche dal punto di vista estetico, evita di infrangere le condizioni di garanzia aprendo il mobile dell'amplificatore, con tutte le relative seccature. Dovremo soltanto inserire nella presa di rete la spina del dispositivo, facendo passare attraverso ad esso il cavo dell'altoparlante: un gioco da ragazzi, grazie ai robusti morsetti. Sarà poi sufficiente portare in posizione "ON" l'interruttore dell'amplificatore ed il resto funziona da solo, perché ora tutto è sotto il

Con un relè scongiura tutti i pericoli che corrono le tue casse

controllo dell'"Anti-Plop", con il suo interruttore generale. Dopo la chiusura del suddetto interruttore, e dopo un breve ritardo, la tensione di rete arriva all'amplificatore, ma ci vorranno ancora alcuni secondi perché il segnale arrivi anche agli altoparlanti. Per lo spegnimento avviene l'inverso, e niente più "Plop".
Il collegamento avviene al secondario: vale a dire che il piccolo trasformatore incapsulato, montato nella nostra scatoletta è costantemente sotto tensione (attenzione a questo fatto quando volete aprire l'apparecchio: la spina deve essere sempre estratta dalla presa). Vediamo ora come è possibile ottenere il risultato prima descritto.
Quando si tratta di interrompere, con un contatto efficace, forti correnti a bassa frequenza, un relé è sempre la soluzione migliore. Ognuno di questi relé è corredato del proprio circuito a transistore, che funziona nel seguente modo:
All'attivazione (mediante S1 di Figura 1), C1 viene rapidamente caricato tramite D2, T1 passa in conduzione con altrettanta rapidità ed il relé viene attivato. Allo spegnimento, D2 è polarizzato inversamente e C1 si scarica molto più lentamente, attraverso T1: il relé Rel 1 viene diseccitato con un certo ritardo. R3 ha soltanto il compito di limitare la corrente di base. Questo è tutto per il relé che interrompe la tensione di rete.

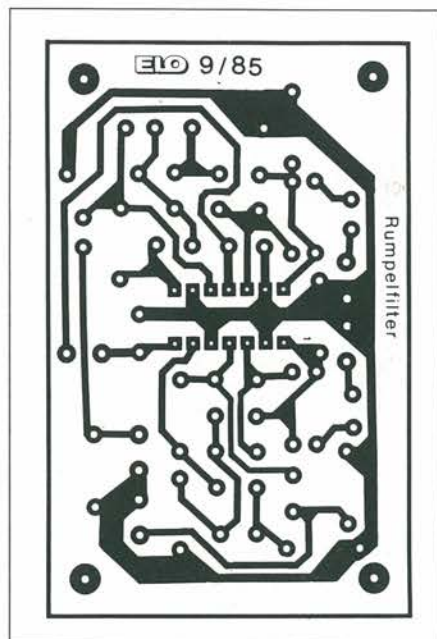
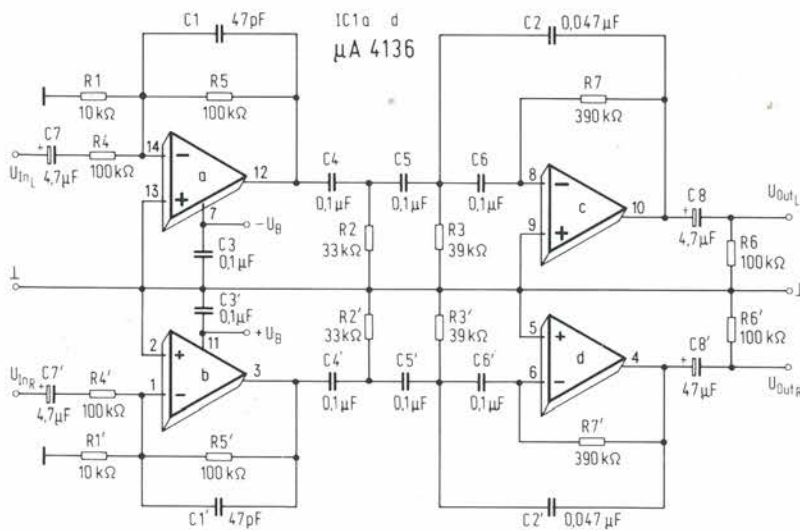
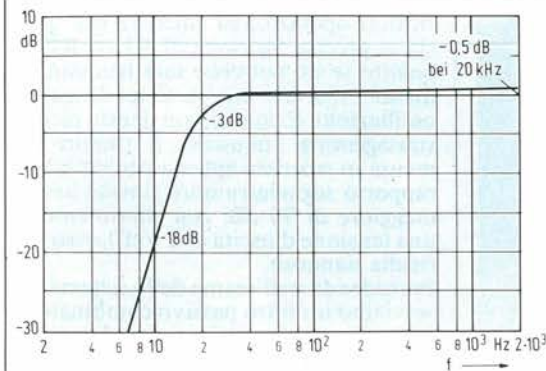
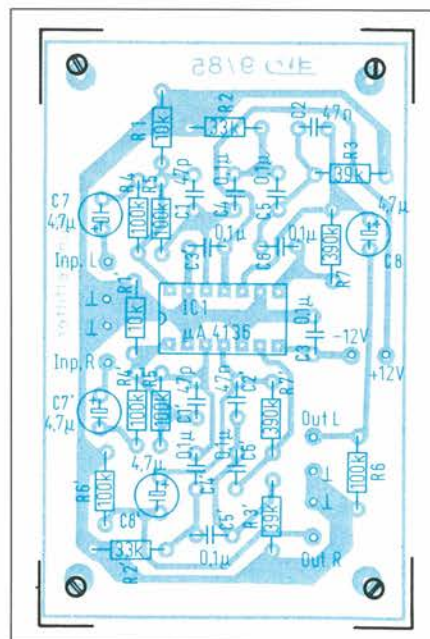



Figura 1. Occorrono soltanto due circuiti R-C, due transistori e due relé, per fare in modo che le vostre casse acustiche non facciano "Plop"; questa soluzione serve anche a prolungare la loro durata.

Figura 2. Il circuito stampato in grandezza naturale.

Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Per quanto riguarda il relé che interrompe i fili degli altoparlanti, vale quanto segue:

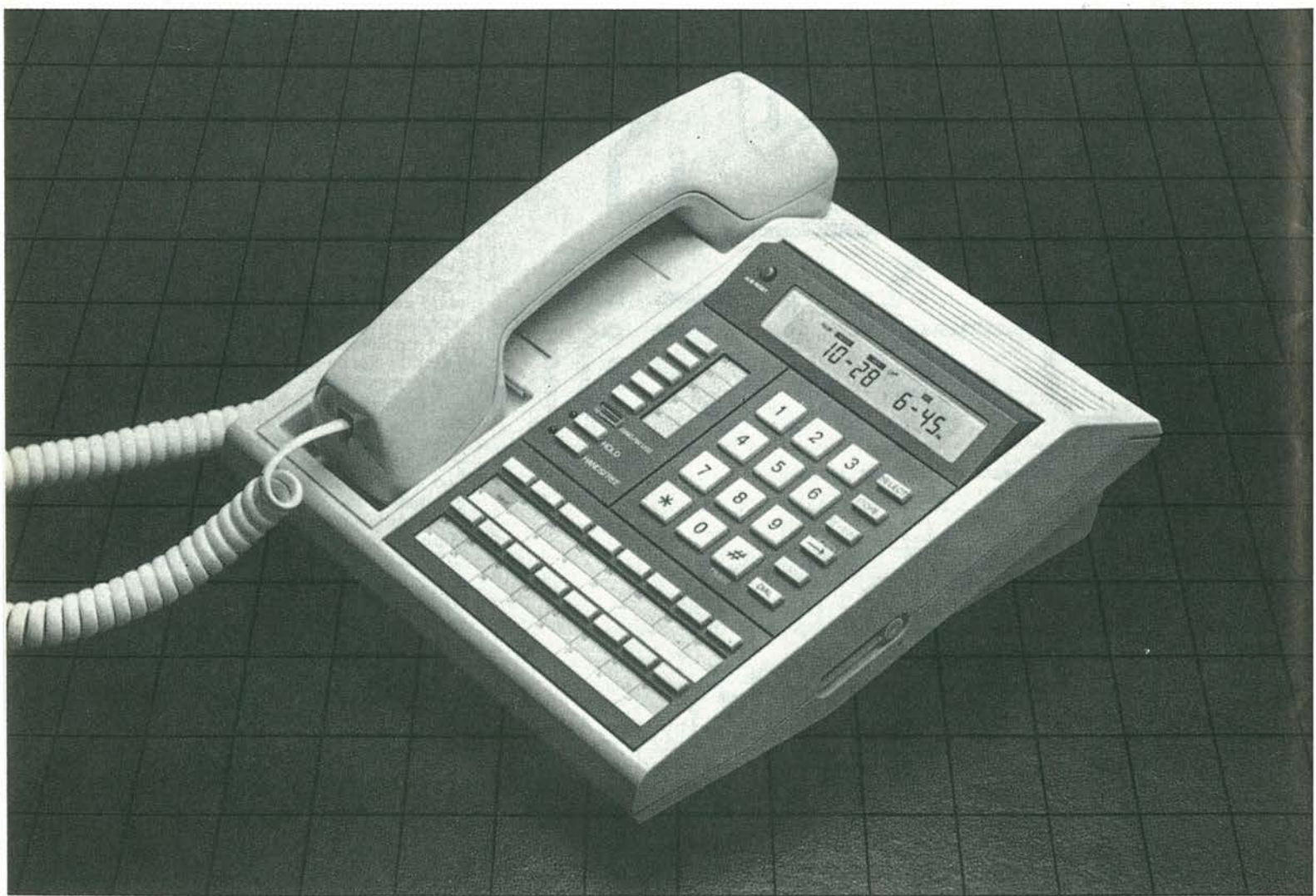
All'accensione, D3 è polarizzato inversamente e C2 viene caricato tramite R4; il relé si eccita con un corrispondente ritardo. Quando l'amplificatore viene spento, D3 conduce ed il ritardo di diseccitazione del relé che stacca gli altoparlanti viene determinato esclusivamente da R2. Anche in questo caso, R1 serve a limitare la corrente, mentre D1 è un diodo disaccoppiatore. Due diodi volano in parallelo alle bobine del relé e preservano i transistori da una morte causata da eccessiva tensione.

Una nota a margine: poiché i relé hanno sempre contatti di scambio, ai contatti opposti a quelli di servizio vengono collegate resistenze di scarica, che non devono essere dimensionate per la totale potenza dell'amplificatore, perché risultano caricate solo per un breve istante. Tuttavia è bene tenerle d'occhio (è sufficiente annusarle)... non si sa mai!

Un mobiletto è obbligatorio semplicemente a motivo dell'alimentatore sempre sotto tensione, ed anche a causa dei grossi morsetti per gli altoparlanti, ed infine per migliorare l'aspetto estetico.

Per quanto riguarda il circuito stampato ed il montaggio dei componenti, c'è poco di nuovo da dire. I componenti sono pochi, e sarà sufficiente fare attenzione alla giusta polarità dei diodi, dei condensatori elettrolitici e dei transistori. Lo stesso vale per il rettificatore a ponte dell'alimentatore e per i LED; il trasformatore, invece, non può essere invertito. Non dimenticate il fusibile, che in questo caso è indispensabile. ■

Antenna Attiva Universale

Si tratta di un'antenna amplificata che serve per ascoltare al meglio le radiotrasmissioni a onde corte, medie e lunghe, quando non sia disponibile lo spazio necessario per installare un'antenna esterna, sia a filo che ground plane. Sarà sufficiente usare come antenna uno stilo lungo circa 60 cm.

Molti SWL (Short Wave Listener = ascoltatori delle radiotrasmissioni ad onde corte) a causa dell'elevato ingombro delle antenne per onde corte, troppo spesso non hanno la possibilità di installare un impianto di aereo che abbia dimensioni adeguate. Sovente viene adoperato come antenna soltanto uno spezzone di filo di lunghezza qualsiasi. Nei ricevitori equipaggiati con ingresso a filtro passa-banda, si possono formare prodotti di miscelazione spurii, perché l'antenna collegata non è in risonanza con le bande di volta in volta ricevute.

Questi inconvenienti hanno reso necessario progettare un'antenna attiva in grado di soddisfare ai seguenti requisiti:

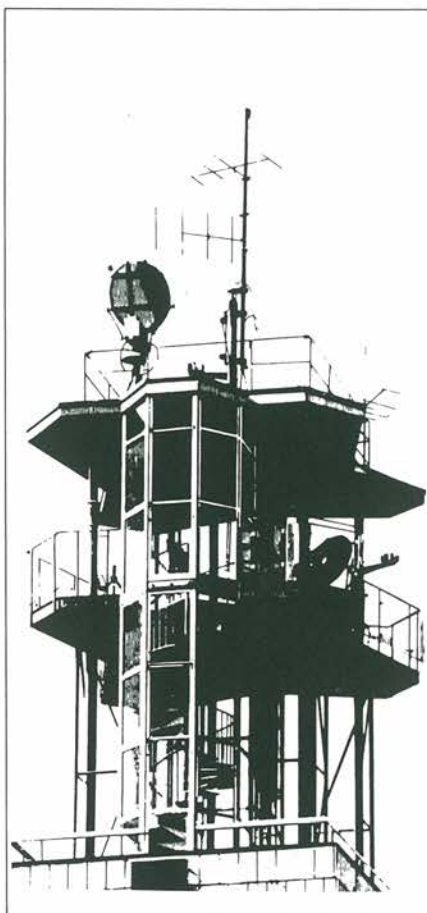
*Buona sensibilità e adattamento a ciascuna delle bande ricevute.

*Elevato guadagno per la frequenza di ricezione e predisposizione dell'amplificatore in modo che possa eliminare i segnali indesiderati captati nelle bande adiacenti.

*Eliminazione della frequenza immagine del ricevitore collegato.

Dopo molti esperimenti, è stato messo a punto lo schema di Figura 1, e l'antenna attiva così costruita è stata collaudata unitamente ai ricevitori R1000, FRG7700 ed altri apparecchi per l'ascolto amatoriale sulle onde corte. Nelle gamme delle onde lunghe, medie e corte, i risultati sono almeno uguali a quelli ottenuti con un'antenna a filo o ground plane. Per installare questa antenna attiva occorre fare attenzione a non montarla nei punti dove sia presente un'elevata densità di disturbi, per esempio vicino ai ricevitori televisivi.

In confronto con le altre antenne attive, questa ha il vantaggio di possedere un'ampia possibilità di sintonizzazione. Essa può essere collegata a tutti i radioricevitori con ingresso a bassa impedenza (50... 100 Ω). Il dispositivo dovrà essere montato sul circuito stampato di Figura 2, disponendo i componenti come illustrato in Figura 3. Dalla Tabella 1 potranno essere ricavate le capacità ed i tipi dei diversi condensatori.

Durante la costruzione, dovranno essere osservate tutte le normali precauzioni relative ai montaggi radio in alta frequenza. Sarà assolutamente necessario interporre un lamierino di schermo tra il circuito d'ingresso e quello d'uscita (vedi Figura 4). Si è dimostrata utile un'ulteriore schermatura, fissata ad una distanza di 4 mm dal lato delle saldature del circuito stampato. La disposizione complessiva del montaggio è illustrata in Figura 5. Il commutatore, al quale sono saldate le bobine d'ingresso, nonché il condensatore variabile, verranno cablati esternamente al circuito stampato. L'antenna dovrebbe essere collegata al condensatore variabile, con un filo il più corto possibile. L'interruttore di alimentazione è coassiale con il potenziometro P1. Il segnale d'uscita viene prelevato tramite una presa da 50 Ω (SO239 oppure BNC). Per concludere, ecco una breve descrizione riguardante il funzionamento del circuito. Il segnale ad alta frequenza, proveniente dall'antenna a stilo (lunga 60 cm o anche meno), viene applicato, tramite C1, all'elettrodo G2 di T1. Il circuito risonante d'ingresso, composto da L1...Lx e da C2, viene sintonizzato mediante il condensatore variabile. Il segnale così ottenuto viene trasferito, tramite C4, allo stadio successivo (T2). I gate G2 di T1 e T2 sono collegati in parallelo; il punto di lavoro viene prestabilito mediante R1 ed R2.

Da T2, il segnale viene trasferito al convertitore d'impedenza T3, tramite il condensatore da 500 pF. Dall'emettitore di questo transistore, il segnale passa all'amplificatore di corrente (T4), il cui punto di lavoro viene stabilito mediante il partitore della tensione di base (R10/R11). Nel conduttore di emettitore sono inseriti i componenti R13, R14 e C10, che formano un circuito di controreazione per eliminare qualsiasi tendenza all'autoscillazione. R12 serve a smorzare Tr1. Il segnale risultante viene trasferito alla presa d'uscita, tramite un cavetto coassiale da 50 Ω.

Il migliore comportamento in alta frequenza potrà essere determinato semplicemente regolando il valore della tensione di alimentazione: per questa funzione viene impiegato P1, collegato a T5. Quest'ultimo transistore, nonché T4, devono essere muniti di un dissipatore termico a stella, perché tendono a riscaldarsi parecchio. D1 (che deve essere inserito nel conduttore diretto al circuito stampato) serve esclusivamente ad evitare le conseguenze di un'inversione di polarità dell'alimentazione.

Tabella 1. Elenco Dei Condensatori

C1	7,5 pF, polistirolo
C2	Vedi Tabella 2
C3	0,1 μF, ceramico
C4	0,1 μF, ceramico
C5	35 pF, polistirolo
C6	27 pF, ceramico
C7	180 pF, polistirolo
C8	500 pF, ceramico
C9	0,1 μF, ceramico
C10	0,1 μF, ceramico
C11	0,1 μF, ceramico
C12	0,1 μF, tantalio
C13	100μF, elettrolitico, montaggio verticale
C14	22 μF, tantalio
C15	2,2 μF, tantalio
C16	0,1 μF, ceramico

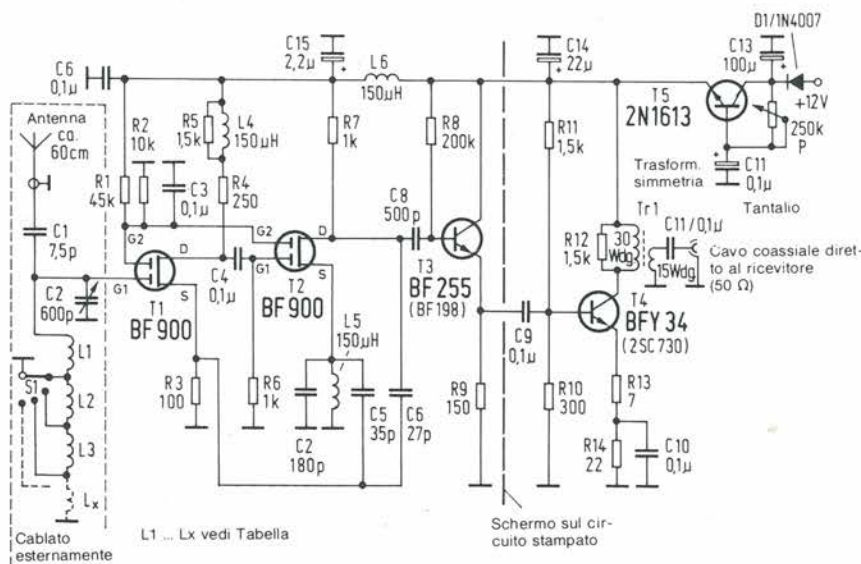



Figura 1. Schema dell'antenna attiva per onde lunghe, medie e corte. Con uno stilo lungo 60 cm, oppure con uno stilo telescopico, potranno essere ottenuti eccellenti risultati nella ricezione radio.

Tabella 2. Dati Delle Bobine Per Il Circuito D'Antenna

L1 = 10 spire filo di rame argentato (0,5 mm), con diametro interno di 8 mm

L2 = 20 spire filo di rame smaltato (0,25 mm), con diametro interno di 12 mm

L3 = L_x potranno essere calcolate con la seguente formula:

$$Fris = \frac{1}{2.\pi \sqrt{LC}}$$

Esempio 1, per condensatore variabile C2 = 20...600 pF:

L1 = 1,2µH (6 ... 32 MHz);
L2 = 25 µH (1,3 ... 7,1 MHz);
L3 = 700 µH (250 kHz ... 1,3 MHz);
L4 = 20 mH (45 ... 250 kHz);
L5 = 600 mH (8,5 ... 45 kHz).

Esempio 2 per condensatore variabile C2 = 80...600 pF:

L1 = 0,3 µH (12 ... 32 MHz);
L2 = 2 µH (5 ... 12 MHz);
L3 = 12 µH (1,8 ... 5 MHz);
L4 = 95 µH (670 kHz ... 1,8 MHz);
L5 = 700 µH (250 ... 670 kHz).

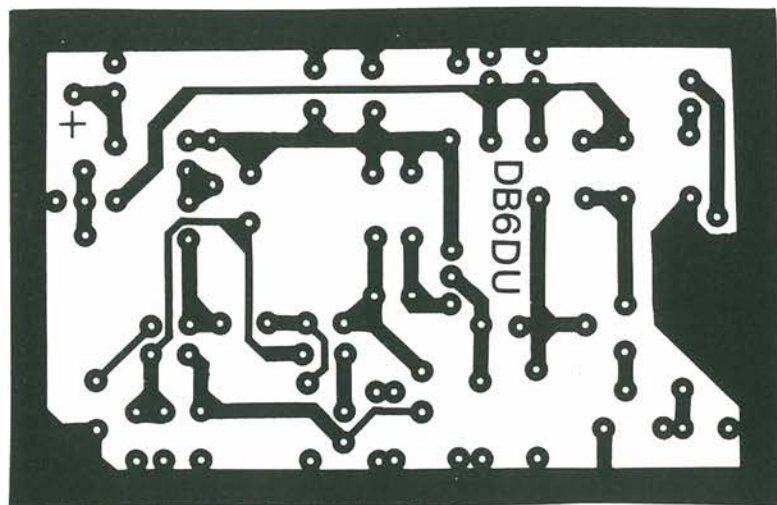



Figura 2. Piste di rame del circuito stampato per l'antenna attiva. Per ottenere i migliori risultati, sarebbe opportuno impiegare una basetta ramata su entrambe le facce: la ramatura della faccia superiore servirà da schermo.

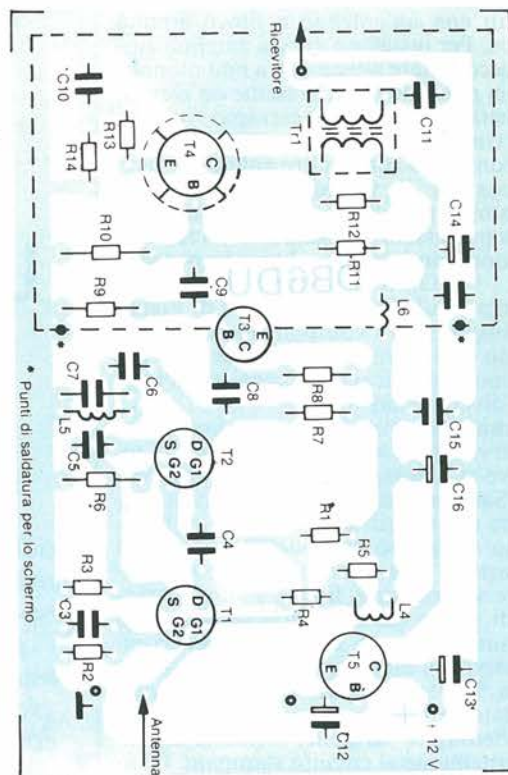



Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato. Dovranno essere cablati esternamente il commutatore S1, con le bobine di sintonia, il condensatore variabile e il diodo D1.

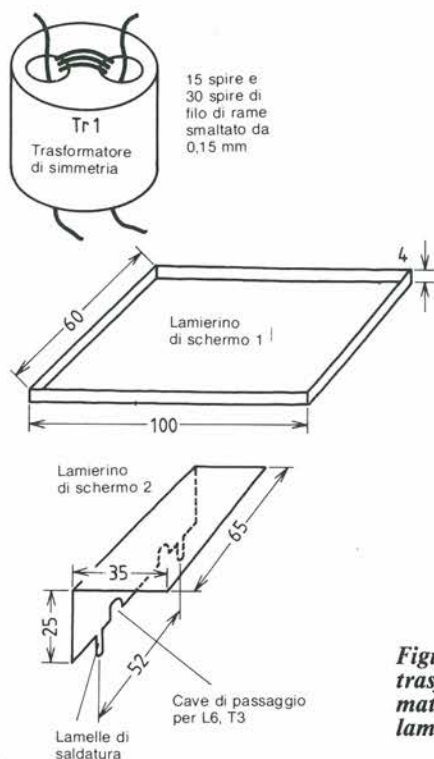



Figura 4. Particolari costruttivi pratici: trasformatore di simmetria Tr1 e schermature, ricavate da banda stagnata o da lamierino di rame.

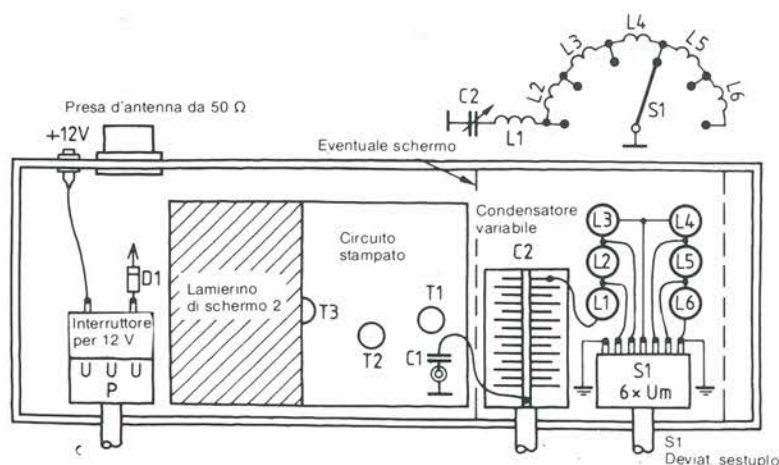



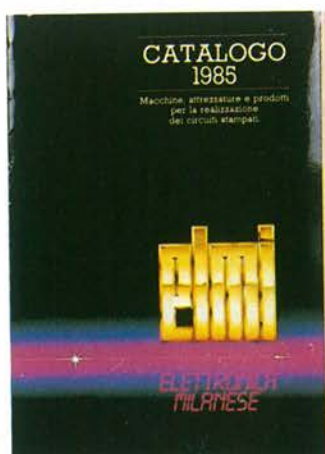
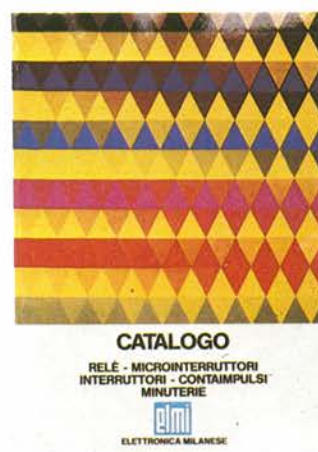
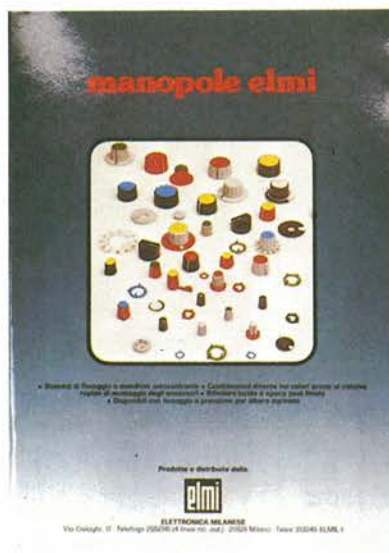
Figura 5. Disposizione degli elementi e consigli di montaggio.

non perdere l'ultima pubblicazione

Prodotti per la manutenzione

elmi
elettronica
milanese

elmi

20128 Milano
Via Cislaghi, 17
Tel. 02/25.52.141 r.a.
Telex 313045 ELMIL

Altra documentazione disponibile a richiesta

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

CAUSALE DEL VERSAMENTO:
ABBONAMENTO ANNUO PER IL 1986

SPERIMENTARE ☐
CINESCOPIO ☐
SELEZIONE ☐
EG COMPUTER ☐
PROGETTO ☐

ABBONAMENTI A PIU' RIVISTE JCE

a 2 riviste sconto L. 5.000
a 3 riviste sconto L. 10.000
a 4 riviste sconto L. 15.000
a 5 riviste sconto L. 25.000

Esempio: Sperimentare+EG=88.000—5.000=83.000)

IVA assolta dall'editore, non detraibile dall'abbonato
Art. 74 Lett. C DPR 633/72 E DM 28-2-72

Parte da trattenere dall'abbonato

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, nero o nero-bluastro, il presente bollettino. **NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.** La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante. La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Qualora l'utente sia titolare di un conto corrente postale intestato al proprio nome può utilizzare il presente bollettino come POSTAGIRO, indicando negli appositi spazi il numero del proprio c/c, apponendo la firma di traenza (che deve essere conforme a quella depositata) ed inviandolo al proprio Ufficio conti correnti in busta mod. Ch. 42-c. AUT.

Autorizzazione C.C.S.B. di Milano n. 1055 del 9/4/80

CAUSALE DEL VERSAMENTO: ABBONAMENTO ANNUO PER IL 1986
RINNOVO ABB. ☐ **NUOVO ABB.** ☐

☐ **SPERIMENTARE**	**L. 49.000**	☐ **EG COMPUTER**	**L. 39.000**
☐ **CINESCOPIO**	**L. 49.200**	☐ **PROGETTO**	**L. 35.000**
☐ **SELEZIONE**	**L. 49.500**		

Nome
Cognome
Via
C.A.P. Città N.
Professione

SI PREGA DI COMPILARE IN STAMPATELLO

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

MULTIMETRI DIGITALI TASCABILI A CRISTALLI LIQUIDI

CIE

Mod. 5608
Super slim
3½ digit
8 funzioni
28 portate selezionate
con commutatore.
Dimensioni: 150 x 82 x 26

Mod. 7005
4½ digit
BUZZER
0,05% VDC
28 portate selezionate
con 8 tasti.
Dimensioni: 180 x 85 x 40

Mod. 7105
3½ digit
CAPACIMENTRO
CONDUTTANZE + BUZZER
34 portate selezionate
con 8 tasti
Dimensioni: 180 x 85 x 38

Mod. 7608
3½ digit
7 funzioni
26 portate selezionate
con 8 tasti.
Dimensioni: 191 x 87 x 46

SPECIFICHE ELETTRICHE

PORTATE		RISOLUZIONE	PRECISIONE	CAPACITÀ	CONDUTTANZE
Mod. 5608 - Cod. TS/3000-00					
Tens. c.c.	da 200 mV a 1000 V	da 100 μV a 1 V	± 0,8 % su tutte le portate	–	2 μS ± 2% 200 nS ± 4%
Tens. c.a.	da 200 mV a 1000 V	–	da 1,2% a 2%		
Corr. c.c.	da 200 μA a 10 A	da 0,1 μA a 10 mA	± 0,8% su tutte le portate		
Corr. c.a.	da 200 μA a 10 A	–	da ± 0,8% a ± 1%		
Resistenza	da 200 Ω a 20 MΩ	da 0,1 Ω a 10 KΩ	da ± 0,8% a 1,2%		
Mod. 7608 - Cod. TS/3010-00					
Tens. c.c.	da 200 mV a 1000 V	da 100 μV a 1 V	± 0,8% su tutte le portate	–	–
Tens. c.a.	da 200 mV a 750 V	–	da 1,2% a 2,5%		
Corr. c.c.	da 2 mA a 10 A	da 1 μA a 10 mA	da ± 0,8% a ± 1%		
Corr. c.a.	da 2 mA a 10 A	–	da ± 0,8% a ± 1%		
Resistenza	da 200 Ω a 20 MΩ	da 0,1 Ω a 10 KΩ	da ± 0,8% a ± 1,2%		
Mod. 7005 - Cod. TS/3025-00					
Tens. c.c.	da 200 mV a 1000 V	da 10 μV a 100 mV	da ± 0,05% a ± 0,1%	–	–
Tens. c.a.	da 200 mV a 750 V	da 10 μV a 100 mV	da ± 0,5% a ± 0,75%		
Corr. c.c.	da 200 μA a 10 A	da 10 nA a 1 mA	da ± 0,5% a ± 2%		
Corr. c.a.	da 200 μA a 10 A	da 10 nA a 1 mA	da ± 0,75% a ± 2%		
Resistenza	da 200 Ω a 20 MΩ	da 10 mΩ a 1 KΩ	da ± 0,2% a ± 2%		
Mod. 7105 - Cod. TS/3015-00					
Tens. c.c.	da 200 mV a 1000 V	da 100 μV a 1 V	± 0,5% su tutte le portate	da 2 nF a 20 μF Risoluzione da 1 pF a 10 nF Precisione ± 1%	200 nS Risoluzione 0,1 nS Precisione ± 3%
Tens. c.a.	da 200 mV a 750 V	da 100 μV a 1 V	da ± 1% a ± 2%		
Corr. c.c.	da 2 mA a 10 A	da 1 μA a 10 mA	da ± 0,8% a ± 1,5%		
Corr. c.a.	da 2 mA a 10 A	da 1 μA a 10 mA	da ± 1% a ± 1,5%		
Resistenza	da 200 Ω a 20 MΩ	da 0,1 Ω a 10 KΩ	da ± 0,8% a ± 1,5%		

- Altre prestazioni: prova diodi, prova transistor
- Alimentazione: 1 pila da 9 V

DISTRIBUITI DALLA

UNITRONIC

MUSIC PROGRAM CONTROL

MX60 TN - MX60 TE

A casa tua come nei più grandi studi di registrazione con i rivoluzionari mixer Unitronic MX60: eclettici, facili da usare e dal design svelto e grintoso, con i loro sei canali tutti dotati del proprio pan-pot professionale, possono davvero far miracoli quando devi inventare o registrare la "tua" musica. Per incidere perfettamente su nastro i tuoi brani preferiti o la discodance del momento, per la grande festa casalinga, la radiolibera neonata, il complessino rock degli amici non hanno pari, e il modello MX60 TE possiede un sensazionale equalizzatore parametrico a cinque bande che ti consente di impiegarlo anche per registrazioni a carattere professionale.

A DIVISION OF GBC